

TRANSLATION FROM THE ROMANIAN LANGUAGE

(19) Romanian Patent
and Trademark Office

Romania

(11) Patent No.: 1109230 B1
(51) Int. Cl. F 01 D 1/06

(12) PATENT

Decision of granting a patent application could be revoked within 6 months from the date of publication

(21) Application No.: 93-01207

(61) Improvement to the patent no.:

(22) Application date: September 8, 1993

(62) Divisionary from the application no.:

(30) Priority:

(41) Publication date for the application:

(86) International PCT Application:

(42) Publication date for the decision of grant:

(87) International Publication no.:

June 30, 2003 Official Gazette issue no. 6/2003

(45) Date of issuing and publication of the patent: (56) Documents in the prior art: Constantin Turcanu, Nicolae Ganea, "*Volume pumps for liquids*"

(71) Applicant: HOLT, CORNELIU, BUCHAREST RO

(73) Owner: HOLT, CORNELIU, BUCHAREST RO

(72): Inventors: HOLT, CORNELIU, BUCHAREST RO

(74) Representative:

(54) HYDRAULIC OR PNEUMATIC MACHINE WITH TILTING BLADES

(57) Abstract:

[...]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(12) BREVET DE INVENTIE

Hotărârea de accordare a brevetului de inventie poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: 93-01207

(61) Perfectionare la brevet:
Nr.

(22) Data de depozit: 08.09.1993

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(30) Prioritate:

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(42) Data publicării hotărârii de accordare a brevetului:
30.06.2003 BOPI nr. 6/2003

(56) Documente din stadiul tehnicii:
Constantin Turcanu, Nicolae Ganea, Pompe volumice pentru lichide, Editura Tehnică,
București, 1987

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(71) Solicitant: HOLT CORNELIU, BUCUREȘTI, RO

(73) Titular: HOLT CORNELIU, BUCUREȘTI, RO

(72) Inventator: HOLT CORNELIU, BUCUREȘTI, RO

(74) Mandatar:

(54) MAȘINĂ HIDRAULICĂ SAU PNEUMATICĂ, CU PALE RABATABILE

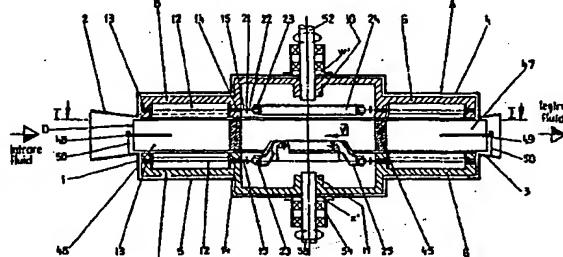
(57) Rezumat: Inventia se referă la o mașină hidraulică sau pneumatică, cu pale rabatabile, funcționând fie ca motor pe curent de fluid sau cu fluid sub presiune, fie ca pompă sau compresor. Mașina hidraulică sau pneumatică, pe flux de fluid, conform inventiei, cuprinde o carcăsă cilindrică cu guri de intrare-iesire, dispuse radial, diametral opuse, pe direcția de curgere a fluidului, niște rotoare în formă de disc cu pale rabatabile, prinse articulare pe suprafetele lor frontale și prevăzute cu mecanisme de acționare proprii și niște tambure fixe, situate între rotoare și concentrice cu acestea, formând în interiorul motorului canale simetrice dispuse pe unul sau mai multe etaje. Fluidul, trecând prin canale, acționează asupra palelor rabatabile, determinând mișcarea rotorelor, toate rotoarele care se mișcă într-un sens, fiind cuplate la același arbore de ieșire al motorului. Palele rabatabile ale mașinii hidraulice sau pneumaticice, conform inventiei, funcționând cu fluid sub presiune, evoluază în canale cu adâncime variabilă, situate în inele amplasate între fețele frontale ale rotorului și racordate la circuitul de fluid, regimul de funcționare a mașinii - motor sau pompă - fiind determinat de sensul de mișcare al palei în canal.

Revendicări: 41

Figuri: 123

109230 B1

RO



Invenția se referă la o mașină hidraulică sau pneumatică cu pale rabatabile, în construcție simplă și robustă, care poate fi realizată în diferite variante constructive, destinață să funcționeze cu randamente superioare, fie ca motor alimentat de un curent de fluid, de un fluid sub presiune sau de gazele sub presiune rezultate în urma arderii unui combustibil, fie ca pompă sau compresor, cu aplicabilitate foarte largă în industrie.

Se cunoaște o mare varietate de mașini hidraulice sau pneumatice, având rotorul echipat cu aripi batante sau rabatabile în jurul unui ax fixat pe rotor, paralel sau perpendicular față de axul de rotație al acestuia, acționate fie de greutatea proprie, fie de forță centrifugă, fie de mecanisme de acționare proprii. În timpul unei rotații complete a rotorului, palele opun rezistență maximă la mișcarea în sensul curentului de fluid, preluându-i o parte din energie, și rezistență minimă la mișcarea în sens invers acestuia.

Aceste mașini prezintă dezavantajul unor construcții greoale, complicate și cu randament scăzut.

Se cunosc de asemenea mașini hidraulice și pneumatice - motoare sau pompe - care folosesc fluide de lucru sub presiune, fiind echipate fie cu pale culisante în rotor, fie cu pale articulate pe acesta, prezentând dezavantajul unor domenii foarte limitate de utilizare, din punct de vedere al parametrilor de lucru, și al unei construcții foarte pretențioase din punct de vedere al preciziei, al unei uzuri rapide a elementelor active, al unor solicitări mari în lagărele rotorului, precum și al unui cuplu de ieșire cu valoare variabilă.

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în realizarea unei mașini hidraulice sau pneumatice cu rotor cu pale rabatabile, care asigură preluarea energiei de mișcare a întregii cantități de fluid, care o strâbate și poate fi integrată - singură sau în baterie de mașini - în instalații de captare a energiei unui fluid în mișcare, pentru o plajă foarte largă de debite ale acestuia.

Mașina hidraulică sau pneumatică cu pale rabatabile, conform invenției, permite atingerea scopului propus prin aceea că poate fi realizată în diferite variante constructive, funcționând fie ca motor hidraulic sau pneumatic pe flux de fluid, cu un singur etaj, alcătuit dintr-o carcăsă cilindrică cu capace plane sau profilate și racorduri radiale de intrare și ieșire a fluidului de lucru, diametral opuse, orientate pe direcția fluxului de fluid, două rotoare coaxiale sub formă de disc, cu diametre apropriate de cel al carcasei, aflate în mișcare de rotație de sens invers, unul față de celălalt, datorită unor pale rabatabile profilate - de formă dreptunghiulară, sau eventual având două laturi opuse curbe - dispuse radial sau sub un unghi față de rază, fixate articulat pe suprafețele frontale învecinate ale celor două rotoare, spre periferia acestora, unghiul format în articulație, între suprafața rotorului și cea a palei respective, având vârful orientat în direcția de mișcare a fiecărui rotor și valori care variază în timpul unei rotații a acestuia - între 0° - când pala se găsește în poziția pasivă, așezată eventual într-un locaș profilat corespunzător pe suprafața rotorului respectiv - și un unghi maxim, eventual 90° - când pala se găsește în poziție activă, poziția palelor rabatabile de pe fiecare rotor fiind comandată, în timpul rotației acestuia, de un mecanism de acționare propriu cu came, în sine cunoscut; un tambur cilindric situat între fețele frontale prevăzute cu pale rabatabile ale rotoarelor, coaxial cu acestea, fixat de carcasa mașinii printr-un deflector profilat și o nervură, aflată în planul de simetrie al racordului de intrare, respectiv ieșire, așa fel încât, în interiorul mașinii, se formează două canale cu secțiune dreptunghiulară, cu înălțime constantă, dispuse simetric, delimitate de suprafețele frontale ale celor două rotoare, suprafața interioară a carcasei și suprafața exterioară a tamburului, dimensiunile și forma palelor rabatabile fiind astfel alese încât, în poziție activă, acestea să obtureze canalul de scurgere a fluidului, iar în poziție pasivă, să nu împiedice mișcarea palelor de pe celălalt rotor, la o rotație completă a fiecărui rotor, palele rabatabile ale acestuia aflându-se în poziție activă numai pe o porțiune a unuia dintre cele două canale, și anume atunci când se mișcă

în sensul de mișcare al fluidului de lucru, construcția simetrică a canalelor determinând mișcarea în sens opus a celor două rotoare coaxiale, în legătură, fiecare, cu câte un arbore central, cei doi arbori ai mașinii - coaxiali - putând ieși din mașină fie fiecare prin capacul aflat în vecinătatea rotorului respectiv, prevăzut cu lagărele și dispozitivele de etanșare corespunzătoare, fie amândoi printr-un singur capac, unul dintre arbori fiind tubular și prevăzut în interior cu lagăre și dispozitive de etanșare necesare pentru rezemarea celuilalt, mișcarea de sens opus a celor doi arbori putând fi însumată cu ajutorul unor mecanisme - de exemplu angrenaje conice sau planetare - în sine cunoscute, și transmisă unui singur arbore de ieșire al mașinii; sau, pentru a permite vehicularea unor debite sporite de fluid, cu canale de circulație a fluidului, dispuse pe mai multe etaje, având mai multe rotoare, cele extreme cu pale rabatabile pe o singură față frontală, iar cele aflate în poziții intermediare cu pale rabatabile pe ambele fețe frontale, dispunerea palelor rabatabile pe fiecare rotor fiind astfel încât rotoarele învecinate se mișcă în sens contrar unui față de celălalt, toate rotoarele, care se rotesc într-un singur sens, fiind cuplate rigid între ele, și formând un pachet, astfel încât în interiorul mașinii se găsesc două pachete de rotoare, în mișcare de sens opus unui față de celălalt, fiecare pachet fiind solidar cu unul din cei doi arbori ai mașinii căruia îi transmite mișcarea primită de la fluidul de lucru, palele rabatabile fiind actionate fie de mecanisme de actionare proprii fiecărui rotor, fie de un mecanism de actionare comun pentru toate rotoarele pachetului respectiv, precum și un număr de tambure, corespunzător numărului de etaje al mașinii, cuplați între ei, în poziție fixă față de carcasa, cu deflectorul în planul de simetrie al racordului de intrare; fie ca mașină hidraulică sau pneumatică lucrând cu un fluid sub presiune statică, cu unul sau mai multe etaje, palele rabatabile ale rotoarelor evoluând în niște canale profilate, cu adâncime variabilă, practicate pe suprafețele frontale ale unui inel cilindric fixat pe tambur în spațiu dintre fețele frontale a două rotoare consecutive, fiecare canal - încadrat, eventual, parțial sau pe întreaga periferie, de șicane sau labirinti practicați pe suprafața frontală a inelului respectiv, pentru diminuarea pierderilor de fluid - având o zonă inițială cu adâncime crescătoare, în sensul de rotație al rotorului respectiv, urmată de o zonă mijlocie cu adâncime constantă și de o zonă terminală cu adâncime descrescătoare, profilul suprafețelor canalului fiind asemenea cu cel al suprafețelor generate de muchiile corespunzătoare ale palei rabatabile la mișcarea acesteia, astfel încât interstițiul dintre muchiile panoului palei și peretii corespunzători ai canalului are valori minime, pe durata evoluției palei respective în canal, în alte variante, zona mijlocie a canalului putând lipsi sau zona terminală putând avea adâncime constantă, canalele de pe cele două fețe ale inelului cilindric putând avea zona mijlocie deschisă către celălalt rotor sau închisă - cele două canale suprapunându-se eventual pe o anumită porțiune - după cum adâncimea canalului este egală sau respectiv mai mică decât înălțimea inelului cilindric; fiecare canal fiind în legătură cu racordul de intrare prin una sau mai multe fante sau un jgheab, practicate pe o porțiune sau pe întreaga sa zonă inițială, după cum fluidul de lucru este compresibil - un gaz - respectiv incompresibil - un lichid - și cu racordul de ieșire prin una sau mai multe fante sau un jgheab, practicate pe întreaga zonă terminală a canalului respectiv; în interiorul fiecărui canal, între palele consecutive ale fiecărui rotor, formându-se niște compartimente mobile cu volum variabil în timpul unei rotații a rotorului respectiv, rolul funcțional al mașinii depinzând de poziția palei rabatabile față de sensul de mișcare al rotorului pe care este fixată, și anume: motor, dacă vârful unghiului dintre pală și suprafața rotorului este orientat în sensul de mișcare al acestuia, compartimentele formate între două pale rabatabile învecinate având volum crescător pe porțiunea inițială a canalului, forța motoare instantanee care apare, în fiecare compartiment situat în zona respectivă, fiind proporțională cu diferența de adâncime a canalului, în acel moment, în dreptul celor două pale rabatabile care delimitizează fiecare compartiment și cu presiunea din compartimentul

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

respectiv; pompă sau compresor, dacă vârful unghiului dintre pală și suprafața rotorului este orientat în sens invers față de sensul de mișcare al rotorului, al cărui arbore este acționat de un cuplu exterior, fluidul fiind aspirat în acest caz în zona terminală a canalului și comprimat în zona inițială a acestuia; în diverse variante constructive fie pe suprafetele unui inel putând exista mai multe canale independente sau cuplate între ele, în serie - prin niște canale intermediare profilate - sau în paralel, formând, în mod corespunzător, circuite diferite legate între ele sau independente, cu același rol funcțional sau cu roluri funcționale deosebite, mecanismele de acționare ale palelor rabatabile fiind orientate conform poziției canalului sau a circuitului respectiv fie, mașina fiind etajată, cuplarea circuitelor de fluid de la diferite etaje se realizează prin niște conducte de legătură sau prin niște inele distanțiere, cu canale interioare corespunzătoare, situate între inele cilindrice de pe fiecare etaj, într-o variantă, pentru diminuarea forțelor axiale rezultante în lagărele arborilor rotoarelor, mașina având, la toate etajele, numai rotoare cu pale rabatabile pe ambele fețe, iar în altă variantă, având un singur arbore de ieșire pe care se găsesc unul sau mai multe rotoare de același fel cu pale rabatabile, pe una sau pe ambele fețe frontale, mașina putând funcționa fie ca motor pneumatic - alimentată cu un gaz sub presiune provenind de la un rezervor exterior sau rezultat în urma arderii unui combustibil într-o cameră de ardere echipată cu dispozitive de alimentare, de formare a amestecului combustibil și de aprindere a acestuia, în sine cunoscute, - asigurând destinderea gazului de lucru într-un singur canal sau o destindere prelungită în mai multe canale cuplate, fie ca motor hidraulic, alimentată cu un lichid sub presiune, fie ca pompă sau compresor, fie având atât circuite motoare, cât și circuite de pompare independente.

Față de soluțiile cunoscute, mașina hidraulică sau pneumatică, conform invenției, prezintă o serie de avantaje, printre care:

- posibilitatea realizării unor motoare pe flux de fluid cu randament ridicat, având rotoare de dimensiuni reduse și cuplu de pornire cu valoare mică, datorită circulației fluidului în mașină în canale dispuse simetric pe unul sau mai multe etaje, și concentrării fluxului prin forma de ajutaj convergent a canalului respectiv, iar sistemul de transformare a energiei cuplat cu arborele motorului - eventual un generator electric - fiind situat în afara fluxului de fluid;

- posibilitatea realizării unor mașini robuste, cu un număr redus de piese în mișcare de rotație și cu un număr foarte mic sau fără piese în mișcare de translație, cu valori scăzute ale forțelor și vitezelor relative în punctele de contact dintre piese;

- posibilitatea realizării unor motoare cu cuplu cvasiconstant la arborele de ieșire;
- posibilitatea realizării unor mașini echilibrate, cu forțe axiale și radiale având valori minime în lagărele rotoarelor;

- posibilitatea realizării unor mașini pneumatice, motoare sau compresoare, în care se realizează detenta prelungită, respectiv compresia fluidului în circuite formate din unul sau mai multe canale cuplate în serie sau paralel, diferențele mici de presiune între compartimentele formate de-a lungul canalelor între palele succese ale fiecărui rotor conducând la solicitări reduse în palele rabatabile și lagărele acestora, precum și la valori scăzute ale pierderilor de presiune între compartimentele succese sau spre exterior;

- posibilitatea realizării unei mari varietăți constructive de instalații de valorificare a energiei de mișcare a unui flux de fluid, cu direcție constantă sau variabilă, continuu sau intermitent, flotante sau fixe, în construcție simplă, robuste și cu gabarit mic;

- posibilitatea realizării unei mari varietăți constructive de mașini hidraulice sau pneumatice, pentru fluide cu presiune statică, având unul sau mai multe circuite cu același rol funcțional - motor sau pompă - sau cu roluri diferite, cu același fluid în toate circuitele sau cu fluide diferite;

- posibilitatea realizării unei mașini termice cu un număr redus sau fără piese în mișcare de translație, cu randament mecanic ridicat, având camera de ardere înglobată în corpul acesta sau exterioară, cu circuitele de comprimare a aerului sau a amestecului combustibil și respectiv de destindere a gazelor arse situate în aceeași mașină sau în mașini diferite.

Se dau, în cele ce urmează, mai multe exemple de realizare a invenției, cu referire și la fig.1...123, care reprezintă:

- fig.1, secțiune transversală în plan vertical printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, conform invenției, într-o variantă constructivă;

- fig.2, secțiune transversală în plan orizontal după linia I-I din fig.1;

- fig.3, secțiune transversală prin rotorul superior într-o variantă constructivă;

- fig.4, vedere de sus, parțială, a rotorului superior B din fig.3;

- fig.5, secțiune transversală prin rotorul inferior C, într-o variantă constructivă;

- fig.6, vedere de sus, parțială, a rotorului inferior C din fig.5;

- fig.7 și 8, vedere de sus a unei pale rabatabile 12, în diferite variante constructive;

- fig.9÷11, secțiune transversală după linia II-II din fig.8, 9 prin pala rabatabilă 12, în diferite variante constructive;

- fig.12, secțiune transversală după linia III-III din fig.6 printr-un canal profilat b;

- fig.13÷16, vedere parțială a suprafeței frontale a unui rotor (B și C), în diferite variante constructive;

- fig.17, secțiune transversală după linia IV-IV din fig.16;

- fig.18, secțiune transversală parțială, în plan vertical, printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, conform invenției, într-o variantă constructivă;

- fig.19, vedere parțială a suprafeței frontale a unui rotor (B și C), în altă variantă constructivă;

- fig.20, secțiune transversală după linia V-V din fig.19;

- fig.21, vedere parțială din direcția VI, a mecanismului de acționare a palelor rabatabile, din fig.1;

- fig.22, secțiune parțială după linia VII-VII din fig.21;

- fig.23, secțiune parțială după linia VIII-VIII din fig.21;

- fig.24, secțiune transversală, parțială, în plan vertical, printr-o mașină conform invenției, într-o variantă constructivă a mecanismului de acționare al palei rabatabile;

- fig.25 și 26, vedere parțială din direcția IX, cu reprezentare schematică a sensului de mișcare al palei rabatabile și a tachetului în diferite variante de montaj;

- fig.27, secțiune transversală, parțială, în plan vertical, printr-o mașină conform invenției, în altă variantă constructivă a mecanismului de acționare al palei rabatabile;

- fig.28 și 29, secțiune transversală, parțială, după linia X-X, cu reprezentare schematică a sensului de mișcare al palei rabatabile și al tachetului, în diferite variante de montaj;

- fig.30, detaliu pentru suprafețele de ghidare ale camei poziția 34;

- fig.31, detaliu pentru suprafețele de ghidare ale camei poziția 35;

- fig.32÷35, reprezentare schematică a mecanismului de acționare cu pârghie din fig.21, în diferite variante constructive;

- fig.36, secțiune parțială, rotită în plan orizontal, după linia XI-XI, din fig.33, 35 și 41;

- fig.37, detaliu de montare a tachetului la mecanismul de acționare din fig.25 și 26, într-o variantă constructivă;

- fig.38, detaliu de montare a tachetului la mecanismul de acționare din fig.28 și 29, într-o variantă constructivă;

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

RO 109230 B1

- fig.39, 40, secțiune transversală, parțială, în plan vertical, printr-o mașină conform inventiei, în alte variante constructive ale mecanismului de antrenare a palei rabatabile;
- fig.41 și 42, vedere parțială din direcția XII a mecanismului de acționare a palelor din fig.40, în diferite variante constructive;
- 200 - fig.43, secțiune transversală, parțială, în plan vertical, printr-o mașină conform inventiei, în altă variantă constructivă a mecanismului de antrenare a palei rabatabile;
- fig.44 și 45, secțiune după linia XIII-XIII din fig.43, în diferite variante constructive;
- fig.46, secțiune după linia XIV-XIV din fig.43;
- fig.47, reprezentare schematică, desfășurată, a evoluției poziției palei de pe fiecare 205 rotor, în decursul unei rotații complete a acestuia;
- fig.48, vedere frontală a deflectorului 46, într-o variantă constructivă;
- fig.49, secțiune transversală, parțială, în plan orizontal, după linia I-I din fig.1, într-o variantă constructivă;
- 210 - fig.50, secțiune transversală, parțială, în plan vertical, după linia XV-XV, din fig.49;
- fig.51, reprezentare schematică a cuplării arborilor de ieșire opuși ai mașinii cu un singur arbore exterior;
- fig.52, reprezentare schematică a unei mașini, conform inventiei, cu arbori de ieșire coaxiali cuplați cu un singur arbore exterior;
- 215 - fig.53, reprezentare schematică, parțială, a unui lagăr suplimentar, amplasat pe capacul inferior în montajul din fig.52;
- fig.54, reprezentare schematică a unei mașini, conform inventiei, cu arbori de ieșire coaxiali, cuplați cu un singur arbore exterior, într-o variantă constructivă;
- fig.55, reprezentare schematică, parțială, a unui lagăr suplimentar, amplasat pe capacul superior, în montajul din fig.54;
- 220 - fig.56, reprezentare schematică a unei mașini, conform inventiei, într-o variantă de montaj;
- fig.57 și 58, secțiune transversală, parțială, în plan vertical, printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, conform inventiei, cu canale pe două etaje, în diferite variante constructive;
- 225 - fig.59, secțiune transversală, parțială, în plan vertical, printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, conform inventiei, cu canale pe trei etaje;
- fig.60, secțiune transversală după linia XVI-XVI din fig.59;
- fig.61, secțiune transversală după linia XVII-XVII din fig.60;
- fig.62 și 63, vedere după direcția XVIII, din fig.60, în diferite variante constructive;
- 230 - fig.64, secțiune transversală, parțială, printr-un rotor tip E;
- fig.65÷68, secțiune transversală, parțială, printr-un rotor tip F, în diverse variante constructive;
- fig.69, secțiune după linia XIX-XIX din fig.65 și 73;
- fig.70, secțiune după linia XX-XX din fig.66 și 74;
- 235 - fig.71, secțiune după linia XXI-XXI din fig.67 și 75;
- fig.72, secțiune după linia XXII-XXII din fig.68 și 76;
- fig.73÷76, secțiune transversală, parțială, printr-un rotor tip G, în diferite variante constructive;
- fig.77, detaliu pală rabatabilă tip "balama";
- 240 - fig.78, detaliu pală rabatabilă tip "balama", pereche cu cea din fig.77;
- fig.79÷81, detaliu mecanism de acționare a palelor rabatabile, coaxiale, de tip "balama", în diferite variante constructive;
- fig.82 și 83, detaliu mecanism de sincronizare a acționării palelor rabatabile la diferite etaje, dispus pe exteriorul rotoarelor, în diferite variante constructive;

- fig.84 și 85, detaliu mecanism de sincronizare a acționării palelor rabatabile la diferite etaje, dispuse în interiorul rotoarelor, în diferite variante constructive; 245
- fig.86÷88, reprezentare schematică, în secțiune transversală, pe axa 90... 270°, a unei mașini multietajate, cu număr par de etaje, în diferite variante constructive;
- fig.89÷91, reprezentare schematică, în secțiune transversală, pe axa 90... 270°, a unei mașini multietajate, cu număr impar de etaje, în diferite variante constructive; 250
- fig.92, vedere frontală, schematic, a inelului cilindric 92, într-o variantă constructivă, cu canal a deschis;
- fig.93, secțiune transversală după linia XXIII-XXIII din fig.92;
- fig.94, reprezentare schematică, desfășurată, a profilului canalului a din inelul cilindric 92, în varianta constructivă cu canal deschis; 255
- fig.95, reprezentare schematică, desfășurată, a profilului canalului a din inelul cilindric 92, în varianta constructivă cu canal închis;
- fig.96, reprezentare schematică, desfășurată, a profilului canalului a din inelul 92, în varianta constructivă cu canale suprapuse;
- fig.97, detaliu racord intrare fluid, într-o variantă constructivă; 260
- fig.98, secțiune transversală după linia XXIV-XXIV din fig.97;
- fig.99, detaliu racord intrare fluid, în altă variantă constructivă;
- fig.100, secțiune transversală după linia XXV-XXV din fig.99;
- fig.101, detaliu racord intrare fluid, în altă variantă constructivă;
- fig.102, secțiune transversală după linia XXVI-XXVI din fig.101; 265
- fig.103, reprezentare schematică a poziției palelor rabatabile 12, în zona cu adâncime crescătoare b a canalelor a, în două variante funcționale;
- fig.104, detaliu racord ieșire fluid, într-o variantă constructivă;
- fig.105, secțiune transversală după linia XXVII-XXVII din fig.104;
- fig.106, detaliu racord ieșire fluid, în altă variantă constructivă; 270
- fig.107, secțiune transversală după linia XXVIII-XXVIII din fig.106;
- fig.108, reprezentare schematică a racordului de intrare fluid, cu camera de ardere înglobată, într-o variantă constructivă;
- fig.109, reprezentare schematică a racordului de intrare fluid cu camera de ardere exterioară, într-o variantă constructivă; 275
- fig.110, reprezentare schematică a vederii frontale a unui inel 92 cu două canale a"1, a"2 independente, pe aceeași față frontală;
- fig.111, reprezentare schematică a unui inel 92 cu câte două canale a"1, a"2 cuplate în paralel, pe fiecare față;
- fig.112, reprezentare schematică a unui inel 92 cu două canale a"1, a"2 cuplate în serie, în două variante funcționale - motor sau compresor (pompă); 280
- fig.113, reprezentare schematică a unui inel 92 cu camera de ardere înglobată între două canale a"1 și a"2, legată în serie;
- fig.114, reprezentare schematică a unei secțiuni în plan vertical printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, având canale cu adâncime variabilă, într-o variantă constructivă;
- fig.115÷117, reprezentare schematică a unei secțiuni în plan vertical printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, având canale cu adâncime variabilă, cu două etaje, cu rotor echilibrat axial, în diferite variante constructive; 285
- fig.118÷120, reprezentare schematică a unei secțiuni în plan vertical printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, având canale cu adâncime variabilă, cu un singur arbore, în diferite variante constructive; 290

- fig.121 și 122, reprezentare schematică a unei secțiuni în plan vertical printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, având canale cu adâncime variabilă cu două etaje, cu rotoare echilibrate axial, cu un singur arbore de ieșire, în diferite variante constructive;

295 - fig.123, reprezentare schematică a unei secțiuni în plan vertical printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, având canale cu adâncime variabilă cu rotor echilibrat axial cu camera de ardere înglobată în inelul 92, într-o variantă constructivă.

300 **Exemplul 1.** Mașina hidraulică sau pneumatică cu ax vertical, realizată conform invenției, este alcătuită dintr-un stator fix **A**, două rotoare sub formă de disc, unul superior **B** și altul inferior **C**, distanțate unul de celălalt de un tambur **D** fixat de statorul **A**, toate elementele fiind coaxiale, fețele frontale paralele ale celor două rotoare fiind prevăzute cu un număr de pale rabatabile care, datorită unor mecanisme proprii de acționare, pot ocupa față de rotor fie o poziție pasivă - pala în planul frontal al rotorului, fie o poziție activă - pala inclinată cu un unghi $\alpha \leq 90^\circ$ față de suprafața frontală a rotorului respectiv. În interiorul mașinii se formează două canale semicirculare simetrice a în care, datorită modului în care sunt dispuse pe mașină mecanismele de acționare proprii, palele câte unui rotor se găsesc în poziție activă, obturând secțiunea canalului respectiv, iar palele celuilalt rotor se găsesc în poziție pasivă, astfel încât fluidul de lucru, care parurge cele două canale a în aceeași direcție, acționează asupra palelor aflate simultan în poziție activă pe cele două rotoare **B** și **C** și determină mișcarea acestora în sens opus unul față de celălalt, fiecare rotor transmițând energia preluată de la fluidul de lucru la câte un arbore cu care este solidar.

305 Statorul **A** este format dintr-o manta cilindrică 1 pe care se găsesc amplasate pe direcția radială, diametral opus, o gură de intrare 2 și o gură de ieșire 3 a fluidului, un capac superior demontabil 4 și un capac inferior 5 solidar cu mantaua 1. Gurile 2 și 3 au eventual forma unor ajutaje - convergent, respectiv, divergent - în sine cunoscute, înălțimea secțiunii de trecere a gurilor 2 și 3, la intrarea în manta, fiind cel mult egală cu distanța între fețele frontale ale rotoarelor **B** și **C**.

310 Rotoarele, superior **B** și inferior **C**, sunt alcătuite fiecare din câte un platou inelar plan 6, cu niște jgheaburi profilate echidistante, identice **b**, pe suprafața frontală care delimită canalul **a**, fixate pe o ramă 7 solidarizată cu un disc 8, respectiv 9, prevăzut cu câte un butuc 10, respectiv 11.

315 Pe fiecare platou inelar 6, se prind articulat, în jgheaburile profilate **b**, niște pale rabatabile 12.

320 Fiecare pală rabatabilă 12 este alcătuită dintr-un panou **c** fie dreptunghial, fie de forma unui dreptunghi deformat, cu două laturi opuse **d** și **e** curbe - arcuri de elipsă - după cum pala în poziție activă este perpendiculară pe suprafața frontală a rotorului sau face cu aceasta un unghi $\alpha < 90^\circ$, având fixat, pe una din laturile sale drepte, un butuc cilindric **f** prevăzut cu un orificiu central **g**.

325 Profilul laturilor curbe **d** și **e** se alege astfel încât, atunci când pala se găsește în poziție activă, înclinată cu unghiul α față de suprafața frontală a rotorului, toate punctele de pe latura respectivă să se afle pe aceeași suprafață cilindrică.

330 Panoul **c** are o față superioară **h** plană, tangentă la suprafața butucului **f** și o față inferioară **i** plană, aceasta constituind suprafața activă a palei pe care, în funcțiune, se exercită presiunea fluidului.

335 În alte variante constructive, în scopul realizării palei ca solid de egală rezistență și a îmbunătățirii randamentului hidraulic al mașinii, suprafața inferioară a panoului **c** poate fi profilată după o curbă **j**, în sine cunoscută, sau poate fi prevăzută și cu nervuri de rigidizare **k**.

Jgheabul **b** are o suprafață semicilindrică **1**, care se racordează la suprafața frontală a platoului inelar **6** printr-o suprafață plană **m** și o suprafață **n** profilată după forma palei **12**. Fiecare jgheab este mărginit, în cazul unei pale dreptunghiulare, la capătul exterior, de o suprafață plană **o**, prevăzută cu un orificiu **p**, iar la celălalt capăt cu o suprafață plană **q**, având un orificiu **r**. În cazul palei având laturile curbe **d** și **e**, jgheabul este mărginit la capete de niște supafețe curbe **s** și, respectiv, **t**, cu profil corespunzător.

Cele două orificii **p** și **r** sunt coaxiale și servesc la fixarea unor lagăre radiale sau radial axiale **13** și **14**, în sine cunoscute. Prinderea palei în lagărele **13** și **14** de pe rotor se face printr-un ax **15** fixat în orificiul **p** al butucului palei prin mijloace în sine cunoscute, nefigurate în desen, ax care servește și pentru acționarea palei.

Fiecare pală este orientată cu butucul sau în sensul de mișcare a rotorului pe care se montează, iar axa de rotație a palei, ce trece prin lagărele **13** și **14**, este fie pe direcție radială, fie formează cu tangentă la conturul circular interior al platoului **6**, dusă în punctul de intersecție cu axa respectivă, un unghi $\beta < 90^\circ$ cu vârful orientat în direcția de mișcare a rotorului.

Într-o variantă constructivă, în absența platoului **6**, rotorul este alcătuit dintr-un inel de rigidizare exterior **16**, prevăzut cu orificiile **p**, fixat pe rama **7**, care este prevăzută cu orificiile **r**, cu ajutorul unor tije **17** în sine cunoscute, dispuse radial, care servesc și ca limitatoare de poziție pentru palele **12** aflate în poziție pasivă, fiind profilate în acest scop conform profilului palei.

În cazul unor rotoare de dimensiuni mari, pentru preluarea sarcinilor axiale, datorate greutății proprii, pe inelul **16** al rotorului, între lagărele **13** ale palelor **12**, se fixează niște bolțuri echidistante **18** pe care se pot roti liber niște role de ghidare **19** cu suprafața sferică. Rolele rotorului superior **B**, montate spre exteriorul inelului **16**, sunt ghidate între o suprafață inelară plană **u** a unei degajări cilindrice **v** prevăzută la partea superioară a mantalei **1** și suprafața capacului **4**, iar rolele de ghidare ale rotorului inferior **C**, montate spre interiorul inelului **16**, se sprijină pe capacul inferior **5** al statorului **A**.

În altă variantă constructivă, pala **12** este în consolă, fiind rezervată numai în lagărul **14** de pe inelul **7** și având capătul exterior liber. Pe inelul **7**, sunt prevăzute limitatoare de poziție **20** pentru poziția pasivă a fiecărei pale **12**.

Fiecare pală rabatabilă **12** este prevăzută cu câte un mecanism de acționare, care se poate realiza în mai multe variante constructive, din elemente în sine cunoscute, elementul de antrenare al palei fiind fixat pe capătul situat spre interior al axului **15**.

Într-o primă variantă, elementul de antrenare este o pârghie **21**, având la capătul liber un ax fix **22** pe care se mișcă liber o rolă **23**. Toate rolele **23** ale rotorului superior **B** sunt ghidate între supafețele frontale de ghidare - superioară **w** și, respectiv, inferioară **x** - ale unei came fixe circulare **24**, iar cele ale rotorului inferior **C**, între supafețele frontale de ghidare - superioară **y** și respectiv inferioară **z** - ale unei came fixe circulare **25**. Cele două came **24** și **25** au același profil și sunt dispuse simetric față de planul de simetrie care trece prin axa gurilor de intrare-iesire.

În altă variantă constructivă, elementul de antrenare este un pinion **26** angrenat cu un tachet cu cremalieră **27** prevăzut la capăt cu axul fix **22** cu rolă **23**, ghidată de camele **24** sau respectiv **25**, tachetul putând executa o mișcare de translație într-un ghidaj vertical **a'** sau, în altă variantă **b'**, al unei carcase **28** de protecție a mecanismului, fixată pe rotor, poziția ghidajului vertical față de pinionul **26** determinând atât sensul de rotație al acestuia și, deci al palei **12**, la mișcarea de translație a tachetului, cât și profilul camelor **24** și **25**.

340

345

350

355

360

365

370

375

380

- 385 În altă variantă constructivă, elementul de antrenare este un pinion conic 29, angrenat cu o roată dințată conică, cu ax vertical 30, solidară și coaxială cu o roată dințată cilindrică 31, prevăzută cu un fus 32 care se poate roti liber într-un lagăr c' al unei carcase 33 de protecție a mecanismului, fixată pe rotor. Roata dințată 31 angrenează cu tachetul cu cremalieră 27 prevăzut cu axul fix 22 cu rola 23, tachetul putând executa o mișcare de translație într-un ghidaj orizontal d' sau, în altă variantă e' al carcasei 33, poziția ghidajului față de roata 31 determinând sensul de rotație al acesteia și deci al palei 12, la mișcarea de translație a tachetului. Toate rolele 23 ale rotorului superior B sunt ghidate între niște suprafețe radiale de ghidare - exterioară f' și respectiv interioară g' - ale unei came radiale fixe 34, iar cele ale rotorului inferior C între niște suprafețe de ghidare - exterioară h' și respectiv interioară i' - ale unei came radiale fixe 35. Cele două came 34 și 35 au profile similare și sunt dispuse simetric față de planul de simetrie ce trece prin axa gurilor de intrare-ieșire.
- 390 În aceste variante, cele două suprafețe de ghidare ale fiecărei came 24, 25, 34 și 35 asigură închiderea lanțului cinematic al mecanismului de acționare al palei.
- 395 În alte variante constructive, camele au fiecare câte o singură suprafață de ghidare, închiderea cuplei cinematice a mecanismului de acționare al palei realizându-se fie prin acțiunea directă a presiunii fluidului asupra suprafeței active a palei, profilată corespunzător fie cu elemente suplimentare, în sine cunoscute, care asigură contactul permanent al rolei cu suprafața camei.
- 400 Astfel, rola 23 a mecanismului de acționare cu pârghie a palei de pe rotorul superior B, respectiv inferior C, se menține în contact cu suprafața w a camei 24, respectiv z a camei 25 fie datorită unei contragreutăți 36 montată pe o prelungire j' a pârghiei 21 în cazul rotorului superior B sau pe brațul pârghiei 21 în cazul rotorului inferior C, fie datorită unui resort 37, în sine cunoscut, montat coaxial cu axa palei rabatabile și torsionat în sens corespunzător pentru a realiza apăsarea rolei 23 pe suprafața camei, având un capăt fixat într-un orificiu k' prevăzut în rama 7 și celălalt capăt rezemat într-un orificiu l' situat pe pârghia 21. În această variantă, rabatarea palei în poziție activă, în timpul unei rotații complete a rotorului, este asigurată de profilul suprafețelor de contact w, respectiv z, iar revenirea și menținerea palei în poziție pasivă pe rotor sunt asigurate de elementele 36 sau 37 menționate. Limitarea unghiului de deschidere a palei în poziție activă se realizează cu ajutorul unui opritor 38 în sine cunoscut, fixat pe suprafața interioară a ramei 7 a rotorului, având rolul de a limita rotirea brațului j' al pârghiei 21.
- 405 În altă variantă, rola 23 a mecanismului de acționare cu pârghie a palei de pe rotorul superior B, respectiv, inferior C, se menține în contact cu suprafața x a camei 24 respectiv suprafața y a camei 25, fie prin montarea contragreutății 36 pe brațul pârghiei 21 pentru rotorul superior B, respectiv pe prelungirea j' a pârghiei 21 pentru rotorul inferior C, fie datorită resortului 37 torsionat în sens corespunzător. În această variantă, rabatarea palei în poziție activă este asigurată de elementul 36 sau 37, iar revenirea și menținerea palei în poziție pasivă sunt asigurate de profilul suprafeței de contact x și, respectiv y.
- 410 În alte variante constructive, când acționarea palelor 12 se face cu tacheți verticali sau orizontali, menținerea contactului permanent între rolele 23 și suprafețele de ghidare x și y ale camelor 24 și 25, și respectiv g' și i' ale camelor 34 și 35, se realizează prin resorturile comprimate 39 montate în ghidajele a' sau b', respectiv d' sau e' sub capetele tachețiilor.
- 415 Camele 24 și 25, respectiv 34 și 35 sunt fixate, în interiorul tamburului D, care este coaxial cu cele două rotoare B și C, de exemplu cu ajutorul unor nervuri 40 în sine cunoscute.

În altă variantă constructivă, camele **24**, cu suprafața de ghidare **w**, și **25**, cu suprafața de ghidare **z**, sunt amplasate pe capacul superior **4**, respectiv pe capacul inferior **5**.

În această situație, carcasele **28** se montează cu ghidajele **a'** sau **b'** orientate spre discurile **8** și respectiv **9** ale rotoarelor, acestea fiind prevăzute cu orificii **m'** corespunzând ghidajelor respective pentru trecerea tacheților **27**, apăsarea acestora pe suprafețele de ghidare ale camelor realizându-se prin resorturile **39** montate comprimat în ghidajele tacheților.

Limitarea unghiului de deschidere a palei, în cazul acționării cu tacheți, se realizează prin limitarea cursei tachetului, alegând o distanță corespunzătoare între capătul acestuia și fundul ghidajului respectiv.

Într-o variantă constructivă, palele rabatabile **12** ale rotorului superior **B** sunt ghidate de o camă frontală **41** cu o suprafață de ghidare **n'**, iar cele ale rotorului inferior **C** de o camă frontală **42** cu o suprafață de ghidare **o'**, ambele fixate în canalul de curgere a fluidului **a** pe suprafața exterioară a tamburului **D**, la extremitățile acestuia.

Panoul **c** al fiecărei pale este prevăzut cu câte o degajare **p'** corespunzătoare profilului modificat al canalului **a** de curgere a fluidului, datorită existenței celor două came. Pe suprafața **h** a panoului fiecărei pale rabatabile, în zona de contact cu suprafața de ghidare a camei, este fixată, prin mijloace în sine cunoscute, o patină **43** având un capăt **r'** de formă adekvată contactului cu suprafața camei, eventual prevăzut cu o rolă de contact în sine cunoscută, nefigurată în desen, situat în degajarea **p'**.

Mecanismului de acționare al fiecărei pale este constituit din pârghia **21** fără rola **23**, fixată pe axul **15**, acționată fie de contragreutate **36**, fie de resortul **37**, aşa cum s-a arătat anterior, pentru a asigura ridicarea palei în poziție activă, revenirea și menținerea acesteia în poziție pasivă fiind asigurată de profilul camelor **41** și **42**.

În altă variantă constructivă, pala rabatabilă **12** fie se poate roti liber pe axul **15**, care este fixat pe rotor în orificiile **p** și **r**, fie este fixată pe axul **15** montat în lagărele **13** și **14**, mecanismul de acționare al palei constând dintr-un arc de torsiu **44**, în sine cunoscut, amplasat într-un orificiu **s'** coaxial cu orificiul **g**, situat la capătul butucului **f** al palei, unul din capetele arcului fiind fixat într-o degajare **t'** existentă în peretele orificiului **s'**, iar celălăt fiind fixat în orificiul **k'** din rama **7** a rotorului, astfel încât arcul să fie tensionat pentru asigura, în timpul mișcării rotorului, contactul permanent între capătul curbat al patinei **43** și suprafața de ghidare a camei respective și deci ridicarea palei **12** din poziție pasivă în poziție activă, pe rotor, atunci când profilul camei permite aceasta.

În aceste variante, unghiul **a** este limitat fie de poziția camelor **41** și **42** față de suprafața frontală a rotorului respectiv, în cazul $\alpha < 90^\circ$, fie de suprafața **m** a jgheabului **b** pentru $\alpha = 90^\circ$.

Pe parcursul unei rotații complete a rotorului, fiecare pală execută o mișcare de rotație odată cu acesta putând ocupa, datorită mecanismului de acționare propriu, fie o poziție activă, când fața superioară **h** a palei este înclinată cu un unghi $\alpha = 90^\circ$ sau, în altă variantă $\alpha < 90^\circ$, față de suprafața frontală a rotorului, fie o poziție pasivă - față superioară **h** a palei se găsește în planul suprafeței frontale a rotorului, fiind așezată eventual în jgheabul profilat **b**, fie găsindu-se într-o fază de trecere de la o poziție la alta.

Se notează cu γ unghiurile parcuse de o pală în una din pozițiile specifice, în cursul unei rotații complete a rotorului:

γ_1 - unghiul parcurs în faza de trecere a palei de la poziția pasivă la poziția activă;

γ_2 - unghiul parcurs de pala aflată în poziție activă;

435

440

445

450

455

460

465

470

475

- 480 γ_3 - unghiul parcurs de pala aflată în faza de trecere de la poziția activă la poziția pasivă;
- 485 γ_4 - unghiul parcurs de pala aflată în poziție pasivă, cu condiția $\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \gamma_4 = 360^\circ$. Mărimea unghiului α precum și durata menținerii palei 12 în una din pozițiile menționate, în decursul unei rotații complete a rotorului, exprimată prin valoarea unghiurilor γ sunt determinate de profilul camei mecanismului de acționare al palei. Identificarea profilului celor două came 24 și 25, respectiv 34 și 35 sau 41 și 42, determină valori egale pentru perechile de unghiuri γ specifice celor două rotoare B și C.
- 490 Fixarea camelor este realizată astfel încât suprafețele de ghidare ale acestora asigură dispunerea simetrică în plan a unghiurilor $\gamma_1 \div \gamma_4$ specifice unui rotor față de cele specifice celuilalt rotor, planul de simetrie trecând prin axa gurilor de intrare-ieșire a statorului A.
- 495 Tamburul D, alcătuit dintr-un corp central 45 cu o suprafață exterioară cilindrică, solidar cu un deflector 46 și o nervură 47, diametral opuse, prevăzute cu niște plăci de fixare 48 și respectiv 49, se fixează de statorul A al mașinii cu ajutorul unor distanțieri 50 și al unor elemente de fixare - șuruburi, piulițe - în sine cunoscute, nefigurate în desen, astfel încât deflectorul 46 și nervura 47 să se găsească în planul de simetrie menționat.
- 500 Deflectorul 46 are suprafețe laterale simetrice u', formând un unghi ascuțit între ele, racordate la suprafața exterioară a corpului 45 pe toată înălțimea acestuia.
- 505 Rabaterea palei 12 în poziție activă, datorită mecanismului propriu de acționare, poate începe numai după ce pala, aflată în poziție pasivă pe rotorul în mișcare de rotație, a depășit, cu tot conturul, proiecția suprafeței laterale u' a deflectorului 46 pe suprafața frontală a rotorului respectiv, iar revenirea în poziție pasivă se termină înainte ca pala să ajungă în dreptul nervurii 47. Într-o variantă constructivă, deflectorul 46 este prevăzut cu niște degajări v', având o suprafață curbă, în sine cunoscută, care permit fie începerea rabaterii palei în poziție activă mai devreme fie extinderea deflectorului pe zona unghiulară γ_1 .
- 510 Se formează astfel în interiorul mașinii două canale semicirculare a simetrice, fiecare canal având o secțiune de trecere dreptunghiulară, delimitată de suprafețele frontale ale celor două rotoare B și C, în mișcare de rotație în sens invers unul față de celălalt, suprafață fixă interioară a statorului A și suprafața exterioară a tamburului D.
- 515 Pentru diminuarea pierderilor hidraulice, distanța între suprafețele frontale ale celor două rotoare, precum și diametrele suprafețelor mantalei 1 și respectiv corpului 45 al tamburului D se aleg în funcție de dimensiunile palei 12 astfel încât să asigure jocuri minime constructiv între peretej canalului semicircular din mașină și muchiile palelor aflate în poziție activă în canalul respectiv.
- 520 Într-o variantă constructivă, când pala nu ajunge până la marginea exterioară a rotorului, pentru micșorarea jocului dintre muchia exterioară a palei, aflată în poziție activă pe rotor și suprafața cilindrică a carcasei A, pe aceasta se fixează câte un segment cilindric 51, în fiecare canal, între fețele frontale ale celor două rotoare B și C pe zona cuprinsă în unghiul γ_2 .
- 525 Cele două canale a, în legătură fiecare cu gurile de intrare și de ieșire, permit împărțirea fluxului de fluid, care intră în mașină, în două fluxuri egale, care circulă în același sens. Prin profilul și dispunerea lor, perechile de came asigură rabatarea palelor 12 în poziție de lucru activă și revenirea în poziție pasivă pentru fiecare rotor B și C în câte unul din cele două canale a astfel încât, în fiecare canal, palele unui rotor se găsesc în poziție activă, obturând secțiunea acestuia, în timp ce palele celuilalt rotor se găsesc în poziție pasivă.

- Presiunea fluidului de lucru din fiecare canal, exercitată pe față inferioară, cuprinsă în interiorul unghiului **a**, a palelor rabatabile **12** ale unui rotor, care se găsesc în poziție activă în canalul respectiv, determină mișcarea rotorului în sensul de mișcare a fluidului și apariția unui cuplu motor la arborele acestuia. Datorită mișcării în același sens a fluidului și disponerii simetrice a palelor aflate în poziție activă de pe cele două rotoare, în cele două canale ale mașinii, rotorul **B** și rotorul **C** se mișcă în sens contrar unul față de celălalt, dezvoltând cupluri motoare egale. 530
- Numărul palelor rabatabile **12** de pe fiecare rotor se alege astfel încât, între gura de intrare a fluidului și gura de ieșire a acestuia, să existe, în orice moment, cel puțin o pală în poziție activă, care să obtureze canalul **a**, astfel încât să nu fie posibilă trecerea directă a fluidului între cele două guri ale mașinii. 535
- Fiecare rotor **B** și respectiv **C** - prin butucul său **10** și respectiv **11**, este fixat pe căte un arbore **52**, respectiv **53**, prin mijloace în sine cunoscute - pene, caneluri etc - nefigurate în desene. Cei doi arbori coaxiali se sprijină pe carcasa **A** prin niște lagăre **54** prevăzute cu dispozitive de etanșare, toate elementele fiind în sine cunoscute, fixate în orificiul **w'** de pe capacul superior **4** și respectiv în orificiul **x'** de pe capacul inferior **5**. Capetele arborilor respectivi, care se rotesc în sens contrar unul față de celălalt, ies din mașină, fiecare pe căte o parte a acestuia, putând fi cuplați, fiecare cu căte un consumator de putere prin cuplaje în sine cunoscute, nefigurate în desen. 540
- Într-o variantă constructivă, mașina are un singur arbore exterior **55**, paralel cu arborii coaxiali **52** și **53** ai rotoarelor **B** și **C**, rezemat într-un lagăr exterior **56** prins pe carcasa **A** prin intermediul unui suport **57**, toate elementele fiind în sine cunoscute. 545
- Pe arborii **52** ai rotorului **B**, respectiv **53** al rotorului **C**, este fixată căte o roată dințată conică **58** și respectiv **59**, în oglindă una față de cealaltă, angrenată fiecare cu căte o roată dințată conică **60**, fixată pe capătul căte unui arbore intermediar **61**, rezemat într-un lagăr **62** fixat pe capacul superior **4**, respectiv pe capacul inferior **5** al carcasei **A** printr-un suport **63**. 550
- Arborii **61**, rotindu-se în același sens, transmit mișcarea prin intermediul unor pinioane conice **64**, fixate pe celălalt capăt al lor, unor roți dințate conice **65**, fixate pe arborele **55**, toate elementele fiind în sine cunoscute. 555
- În altă variantă constructivă, cei doi arbori coaxiali ai mașinii ies pe o singură parte, prin unul din capacele acestuia. În acest scop, în cazul ieșirii prin capacul superior **4**, rotorul inferior **C** este fixat, prin butucul său **11**, pe un arbore central **66**, iar rotorul superior **B** este fixat, prin butucul său **10**, pe un arbore tubular **67** având un canal central **y'**. Arborele tubular **67**iese prin orificiul central al capacului superior **4**, sprijinindu-se pe acesta prin intermediul unui lagăr radial-axial **68** prevăzut și cu un dispozitiv de etanșare, toate elementele fiind în sine cunoscute. Arborele central **66** se rezemă într-un lagăr radial-axial **69**, prevăzut și cu dispozitiv de etanșare, montat în canalul central **y'** al arborelui tubular **67**, într-o variantă, putând fi rezemat suplimentar într-un lagăr **70** prevăzut pe capacul inferior **5**. În cazul ieșirii arborilor prin capacul inferior **5**, rotorul superior **B** se fixează pe arborele central **66**, iar rotorul inferior **C** pe arborele tubular **67**, lagărul **68** al acestuia montându-se în orificiul **x'** al capacului inferior **5** al mașinii, lagărul suplimentar **70** fiind prevăzut, eventual, pe capacul **4**. 560
- Pe capetele exterioare ale arborilor **66** și **67**, sunt fixate roțile dințate conice **59** și respectiv **58**, care se rotesc în sens opus una față de cealaltă și, angrenând simultan cu un pinion conic **71**, fixat pe un arbore de acționare **72** al mașinii, determină mișcarea într-un singur sens a acestuia, puterea motorului la arborele de ieșire însumând puterile dezvoltate de cele două rotoare. Arborele de ieșire este rezemat pe capacul inferior **5**, printr-un lagăr **73** prevăzut cu un suport **74**, toate elementele fiind în sine cunoscute. 570

575 În altă variantă constructivă, cei doi arbori coaxiali 66 și 67 constituie arborii de intrare ai unui reductor planetar 75 în sine cunoscut, al cărui arbore de ieșire este cuplat cu un consumator de putere.

580 **Exemplul 2.** Mașina hidraulică sau pneumatică cu ax vertical, cu canale a etajate, realizat conform inventiei, permite vehicularea unui debit mai mare de fluid, comparativ cu cel din exemplul anterior, prin mărirea secțiunii de trecere a fluidului datorită folosirii mai multor rotoare cu același diametru, și anume: două rotoare extreme, cu câte o singură față frontală prevăzută cu pale rabatabile 12, din care unul - fie rotorul superior B, fie rotorul inferior C - fixat pe unul din arborii mașinii, iar celălalt, un rotor inelar E fără elemente de fixare pe arborele mașinii, și un număr de rotoare intermediare sub formă de disc F sau de inel G cu câte două fețe frontale, prevăzute cu pale rabatabile 12 pe ambele fețe, palele de pe o față fiind dispuse în oglindă față de cele de pe cealaltă față, mărimea și numărul acestora fiind același pentru suprafețele frontale ale rotoarelor de pe fiecare etaj, dar putând dифeri de la un etaj la altul.

585 Dispunerea palelor rabatabile 12, pe fiecare rotor, este astfel încât rotoarele învecinate se mișcă în sens contrar unul față de celălalt, distanța dintre suprafețele frontale ale acestor rotoare constituind înălțimea canalului a de curgere a fluidului de la fiecare etaj al mașinii.

590 Toate rotoarele care se mișcă într-un singur sens, se couplează rigid între ele, formând câte un pachet de rotoare cu axele palelor rabatabile 12, dispuse în aceleasi planuri verticale astfel, încât în interiorul mașinii se găsesc două pachete de rotoare, în mișcare de sens opus unul față de celălalt, fiecare pachet fiind cuplat cu unul din cei doi arbori ai mașinii, căruia îi transmite mișcarea primită de la fluidul de lucru.

595 Rotoarele, superior B și inferior C, sunt similare constructiv cu cele din exemplul anterior, iar rotorul inelar E diferă constructiv de acestea numai prin lipsa elementelor de cuplare pe arborele mașinii - discul 8, sau respectiv 9 și butucul 10 sau respectiv 11 - putând fi montat, în funcție de varianta constructivă adoptată, atât în poziție superioară cât și în poziție inferioară.

600 Rotorul intermediar F, sub formă de disc, este alcătuit din platoul inelar plan 6, fixat pe discul 8, respectiv 9, de butucul 10, respectiv 11, prin care transmite mișcarea la unul din cei doi arbori ai mașinii: superior, respectiv inferior.

605 Platoul inelar 6 are două fețe frontale paralele, prevăzute cu jgheaburi profilate b, realizate în una din variantele descrise în exemplul anterior, fiecare jgheab fiind prevăzut cu orificiile coaxiale p și respectiv r pentru prinderea articulată a palei 12 pe rotor. Jgheaburile profilate b de pe o suprafață frontală a platoului 6 sunt dispuse simetric - în oglindă - față de cele de pe cealaltă suprafață frontală, toate fiind orientate astfel încât, prin poziția palei rabatabile pe suprafață respectivă să asigure rotorului o mișcare de rotație în sens invers față de cele două rotoare învecinate.

610 Într-o variantă constructivă, rotorul intermediar F este realizat din inelul 16 fixat concentric de rama 7 solidară cu discul 8, respectiv 9, și butucul 10, respectiv 11, prin tijele dispuse eventual radial și care pot servi și ca limitatoare de poziție pentru palele 12 aflate în poziție pasivă, fiind profilate în acest scop conform profilului palelor. Atât inelul 16, cât și rama 7 sunt prevăzute cu orificiile coaxiale p și respectiv r pentru montarea perechilor de pale rabatabile.

615 În altă variantă constructivă, în vederea reducerii grosimii rotorului F, acesta are palele 12, care sunt situate în poziții opuse pe cele două suprafețe frontale, montate fie pe câte un singur ax, fie pe arbori coaxiali, rotorul fiind prevăzut, în acest caz, cu câte un singur rând de orificii p și respectiv r. Cele două pale rabatabile 12 au, fiecare, butucul constituit

din unul sau mai multe elemente f fixate pe marginea panoului c și dispuse pe toată lungimea acestuia, alternativ cu cele ce formează butucul palei pereche, astfel încât alcătuiesc împreună o articulație de tip "balama", fiind fie libere pe axul 15, dacă acesta este fixat în orificiile p și r corespunzătoare ale rotorului, fie fixate prin butucii lor f, cu ajutorul unor mijloace cunoscute, nefigurate în desen, una direct pe axul 15, iar cealaltă - liberă față de axul 15 - fixată pe un ax tubular 78 coaxial cu acesta, în acest ultim caz, în orificiile corespunzătoare p și r ale rotorului fiind montate lagărele 13 și respectiv 14, iar cei doi arbori 15 și 78 servind pentru montarea mecanismului de acționare a palelor. În această variantă, în cazul rotorului constituie dintr-un platou inelar 6, locașul profilat pentru montarea perechilor de pale rabatabile având axul comun, rezultă din intersecția jgheaburilor profilate b opuse de pe suprafetele frontale ale platoului respectiv și este simetric față de un plan care conține axele de rotație ale palelor rotorului, fiind alcătuit din suprafetele plane m, cele profilate n precum și suprafetele de capăt ale celor două jgheaburi.

Rotorul intermediar G, sub formă de inel, similar constructiv cu rotorul intermediar F descris mai sus, este lipsit de elementele de cuplare cu vreunul din arborii mașinii - discul 8, respectiv 9, și butucul 10, respectiv 11, fiind prevăzut pe ambele fețe frontale cu pale rabatabile 12 dispuse în așa fel încât să-i asigure o mișcare de rotație în sens invers față de rotoarele cu care este învecinat.

Mașina se poate realiza în mai multe variante constructive, având un număr par sau impar de etaje.

Într-o variantă constructivă, în cazul general al unei mașini cu număr par de etaje - deci un număr impar de rotoare - cele două pachete de rotoare sunt alcătuite astfel:

- un pachet H format din rotoarele extreme, rotorul superior B și rotorul inelar E liber față de axul mașinii, cu pale rabatabile pe o singură față, între care se găsesc, în cazul mașinilor cu un număr de etaje > 2, unul sau mai multe rotoare intermediare G₁, G₂ ... cu pale rabatabile pe ambele fețe, toate rotoarele pachetului fiind fixate rigid între ele cu ajutorul unor tiranți longitudinali 76 amplasati echidistant, pe direcții paralele sau concurente, pe conturul exterior al rotoarelor respective și prevăzuți cu niște plăci de fixare 77 și cu elemente de prindere - șuruburi și piulițe - în sine cunoscute, nefigurate în desen. Întregul pachet de rotoare astfel format este cuplat, prin butucul 10 solidar cu rotorul B, cu unul din arborii mașinii, fie cu cel de ieșire de la partea superioară a mașinii 52 sau 67, fie cu arborele central 66, când acesta ieșe pe la partea inferioară a mașinii.

Într-o variantă constructivă, pachetul de rotoare H are la partea superioară un rotor inelar E liber față de axul mașinii, iar la partea inferioară un rotor extrem C, prin al cărui butuc 11, întregul pachet de rotoare se cuplează cu un arbore, fie cu cel de ieșire de la partea inferioară a mașinii 53 sau 67, fie cu arborele central 66 când acesta ieșe pe la partea superioară a mașinii; în cazul particular al unui motor cu două etaje, pachetul H de rotoare fiind alcătuit numai din cele două rotoare extreme, fără nici un rotor intermediar G.

- un pachet I, format din unul sau mai multe rotoare intermediare F₁, F₂ ... cu pale rabatabile pe ambele fețe, fiecare rotor fiind intercalat între două rotoare vecine aparținând celuilalt pachet de rotoare H și fiind cuplat direct prin butucul său la celuilalt arbore al mașinii, corespunzător variantei constructive adoptate pentru pachetul de rotoare H.

Într-o variantă constructivă, pachetul de rotoare I este alcătuit dintr-un singur rotor intermediar sub formă de disc F, situat în mașină în vecinătatea rotorului extrem B sau C din pachetul de rotoare H, și un număr de rotoare intermediare sub formă de inel G, toate rotoarele pachetului fiind fixate rigid între ele cu ajutorul tiranților longitudinali 76 și al plăcilor de fixare 77, amplasate echidistant pe conturul interior al ramei 7 a fiecărui rotor, în interiorul

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670 tamburelor **D**, întregul pachet de rotoare fiind cuplat la arborele mașinii prin butucul rotorului sub formă de disc **F₁**, forma rotoarelor inelare **G** permítând reducerea spațiului gol din interiorul tamburelor mașinii prin profilarea corespunzătoare a capacului 4 sau 5 situat în vecinătatea rotorului extrem al pachetului de rotoare **H**.

675 Într-o altă variantă constructivă, în cazul general al unei mașini cu număr impar de etaje > 1 - deci cu număr par de rotoare - cele două pachete de rotoare sunt alcătuite astfel:
 - un pachet **J** format din rotorul superior **B** cu pale rabatabile pe o singură față și un număr de rotoare intermediare sub formă de inel **G₁**, **G₂** ... având pale rabatabile pe ambele fețe, fixate între ele cu ajutorul tiranților **76** și al plăcilor de fixare **77**, întregul pachet fiind cuplat prin butucul **10** solidar cu rotorul superior **B**, cu unul din arborii mașinii, fie cu cel de ieșire de la partea superioară a mașinii, **52** sau **67**, fie cu arborele central **66**, când acesta ieșe pe la partea inferioară a mașinii.

680 În altă variantă constructivă, pachetul de rotoare **J** este format dintr-un număr de rotoare intermediare **G₁**, **G₂**, ... și rotorul inferior **C**, cu pale rabatabile pe o singură față, prin al cărui butuc **11**, întregul pachet se couplează cu un arbore al mașinii: fie cu cel de ieșire, de la partea inferioară a mașinii **53** sau **67**, fie cu arborele central **66**, când acesta ieșe pe la partea superioară a mașinii;

685 690 - un pachet **K** format din celălalt rotor extrem cu pale rabatabile pe o singură față, rotorul superior **B** respectiv rotorul inferior **C** și din unul sau mai multe rotoare intermediare **F₁**, **F₂** ... cu pale rabatabile pe ambele fețe, intercalate între rotoarele celuilalt pachet și cuplate direct, fiecare prin butucul său la celălalt arbore al mașinii, corespunzător variantei constructive adoptate pentru pachetul de rotoare **J**.

695 Într-o variantă constructivă, pachetul de rotoare **K** este alcătuit dintr-un singur rotor intermediar sub formă de disc **F₁**, situat în vecinătatea rotorului extrem **B** sau **C** din pachetul de rotoare **J**, un număr de rotoare intermediare sub formă de inel **G** și un rotor inelar extrem **E**, toate rotoarele pachetului fiind fixate rigid între ele cu ajutorul tiranților longitudinali **76** și al plăcilor de fixare **77**, amplasate echidistant pe conturul interior al ramei **7** a fiecărui rotor, în interiorul tamburului **D**, întregul pachet de rotoare fiind cuplat la arborele mașinii prin butucul rotorului sub formă de disc **F₁**, iar capacul 4 sau 5, situat în vecinătatea rotorului **E** al pachetului, fiind profilat corespunzător pentru a reduce spațiul gol ceeață în interiorul tamburelor **D**.

700 În cazul particular al unei mașini cu un singur etaj, cele două pachete de rotoare **J** și **K** sunt formate din câte un singur rotor, fie **B** fie **C**, construcția fiind similară cu cea prezentată în exemplul 1.

705 La fiecare etaj al mașinii, în intervalul dintre suprafețele frontale a două rotoare învecinate, se montează câte un tambur **D₁**, **D₂** ... similar cu cel descris în exemplul anterior, prevăzut pe corpul său **45** cu deflectorul **46** și nervura **47**, diametral opuse, ale căror muchii extreme nu depășesc conturul rotoarelor respective.

710 Toate tamburele **D₁**, **D₂** ... sunt dispuse în aceeași poziție, cu deflectorul **46** situat în planul de simetrie al racordului de intrare, și se couplează unul cu altul, formând un pachet care se fixează pe unul din capacele carcasei **A** a mașinii. Fixarea tamburelor **D₁**, **D₂** ... învecinate între ele sau, a întregului pachet de tambure, de capacul carcasei, se realizează fie prin exteriorul rotorului, în cazul că sunt situate de o parte și de alta a unui rotor cuplat direct pe unul din arborii mașinii, fie prin interiorul rotorului, în cazul că sunt situate de o parte și de alta a unui rotor cuplat cu celelalte prin exterior, prin tiranții **76**.

Astfel, tamburele **D** situate de o parte și de alta a unui rotor de tip **F**, cuplat direct prin butucul său pe arborele mașinii, se fixează unul față de celălalt prin exteriorul rotorului, folosind plăcile de fixare **48** și, respectiv **49**, solidare cu deflectorul **46** și respectiv cu nervura **47** între care se montează niște distanțieri **79** cu ajutorul unor piese de prindere nefigurate în desen, toate elementele fiind în sine cunoscute. În mod asemănător, fixarea întregului pachet de tambure pe unul din capacele carcasei **A**, prin exteriorul unui rotor cuplat direct la arborele mașinii, se realizează prin distanțieri mai scurți **50** situați între plăcile de fixare **48**, și respectiv **49**, ale tamburului și capacul respectiv.

Forma și dimensiunile plăcilor de fixare **48** și **49**, precum și amplasarea distanțierilor **79** și, respectiv **50**, se aleg astfel încât să permită atât mișcarea rotoarelor cuplate direct cu arborele mașinii cât și mișcarea rotoarelor celuilalt pachet, cuplate prin exterior cu ajutorul tiranților **76**, iar jocul între piesele fixe și cele în mișcare să fie minim, în vederea diminuării pierderilor hidraulice.

Tamburele **D** situate de o parte și de alta a unui rotor **G**, care se cuplează cu celelalte rotoare ale pachetului din care face parte, prin exterior, cu ajutorul tiranților **76**, se fixează între ele cu ajutorul unor inele de fixare **80** amplasate în interiorul corpului **45** al tamburului, solidar cu acesta, și al distanțierilor **79** situați între inelele respective, toate elementele fiind în sine cunoscute. În mod asemănător, fixarea întregului pachet de tambure pe unul din capacele carcasei **A** peste un rotor cuplat prin exterior la pachetul de rotoare respectiv, se realizează prin distanțierii mai scurți **50**, situați între inelul **80** și capacul respectiv.

Palele rabatabile opuse **12** situate pe suprafețele frontale ale rotoarelor de tip **F** și **G** având axe de rotație paralele dispuse în același plan vertical, pot fi cuplate două câte două cu ajutorul unor sectoare dințate **81**, permanent angrenate, montate pe capetele celor două axe **15** ale palelor astfel, încât la acționarea uneia dintre pale - numită în continuare pala conducătoare - cealaltă pală - numită în continuare pala condusă - să execute o mișcare identică și de sens contrar, realizându-se în felul acesta sincronizarea mișcării palelor situate în același plan vertical.

În varianta rotoarelor de tip **F** și **G** având palele rabatabile opuse **12** de pe cele două fețe frontale montate pe arbori coaxiali, sincronizarea rabaterii celor două pale se poate realiza prin montarea pe cei doi arbori **15**, **78** a unor pinioane conice **82** și respectiv **83** angrenate permanent cu un pinion **84** care, datorită faptului că se rotește liber pe un ax **85** fixat pe rotor, are rolul de a inversa sensul mișcării pe care o transmite de la un pinion la celălalt, toate elementele fiind în sine cunoscute.

Mecanismul de acționare al palelor **12**, similar cu cel descris în exemplul anterior, se montează la toate etajele mașinii pe axul fiecărei pale, în cazul rotoarelor extreme **B**, **C**, **E**, respectiv pe axul palei conducătoare la rotoarele **F**, **G** care au pale pe ambele fețe frontale. Perechile de came **24** și **25** sau **34** și **35** respectiv **41** și **42** ale mecanismului de acționare, realizate în una din variantele descrise în exemplul anterior, se fixează la fiecare etaj al mașinii tamburului **D** corespunzător, astfel încât să asigure rabaterea simultană a palelor aflate pe aceeași generatoare verticală a pachetului de rotoare respectiv.

În altă variantă constructivă, mașina este prevăzută cu o singură pereche de came **24** și **25** sau **34** și **35** respectiv **41** și **42** și mecanisme de acționare corespunzătoare, conform celor descrise anterior, situate numai la nivelul palelor conducătoare fie de la primul fie de la ultimul etaj al mașinii, mișcarea transmițându-se simultan de la fiecare dintre acestea la toate palele conducătoare, aflate pe aceeași verticală, de pe celelalte rotoare care formează pachetul de rotoare respectiv, prin mecanisme de sincronizare formate din elemente în sine cunoscute.

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

Astfel, în cazul pachetului H, J de rotoare fixate între ele prin exterior cu tiranții 76 și plăcile 77, toate palele conducătoare sunt prevăzute cu câte un pinion 86, fixat pe capătul axului 15 în exteriorul rotorului, toate pinioanele 86 de pe aceeași verticală angrenând cu câte o cremalieră comună 87 amplasată într-o carcăsă 88 fixată pe periferia rotoarelor care alcătuiesc pachetul respectiv, în aşa fel încât mișcarea primită de la o pală a primului sau, într-o variantă constructivă, a ultimului rotor, se transmite simultan, prin cremaliera 87 și prin sectoarele dințate 81 sau roțile dințate conice 82, 83 și pinionul 84, la toate palele de pe aceeași generatoare a pachetului de rotoare.

În cazul celuilalt pachet I, K, toate palele conducătoare de la nivele inferioare, respectiv superioare, ale pachetului de rotoare sunt prevăzute cu câte un element de antrenare, fie o pârghie 21, fie un pinion 26, fie un pinion conic 29 angrenat cu o roată dințată conică 30, similar cu elementele de antrenare ale palelor conducătoare de la primul, respectiv ultimul etaj, fixat pe capătul axului 15 în interiorul rotorului. Pentru transmiterea simultană a mișcării la toate etajele pachetului de rotoare, elementele de antrenare ale palelor conducătoare de la primul etaj sau, respectiv, ultimul etaj, sunt cuplate cu cele ale palelor aflate pe aceeași verticală la celelalte etaje prin niște elemente de legătură: fie o tijă comună 89 prinsă articulat de pârghiile 21 în scopul formării unor paralelograme deformabile, fie o cremalieră verticală comună 90 care angrenează simultan cu pinioanele 26 de la toate etajele și este prevăzută la capătul superior sau, respectiv, inferior cu axul 22 și cu rola 23 în contact cu suprafețele camei mecanismului de acționare, fie cu un ax comun 91 pe care sunt fixate toate roțile dințate conice 30 ale pachetului de rotoare, aflate pe aceeași verticală, discurile rotoarelor care formează pachetul fiind prevăzute cu orificiile m' și respectiv c' care permit montarea elementelor de legătură respective.

În cazul rotoarelor F și G având palele opuse, de pe cele două fețe, coaxiale și montate liber pe ax, mecanismul de acționare al fiecărei pale constă din camele 41 și, respectiv 42, fixate pe tamburele D la fiecare etaj al mașinii și din arcurile de torsiu 44 amplasate în orificiile s' practicate în butucii f ai fiecărei pale, aşa cum s-a arătat în exemplul anterior. Orificiile s' se practică în butucii extremi ai celor două pale, astfel încât fiecare pală este acționată de arcul 44 montat în orificiul s' respectiv și tensionat între degajarea t' a acestuia și un punct fix de pe rotor, respectiv orificiul k' practicat în rama 7, pentru una din pale, și orificiul z' practicat fie în peretele exterior al jgheabului b, fie în peretele inelului 16.

Într-o variantă constructivă, orificiile s' se practică în doi butuci învecinați situați față în față, astfel încât cele două pale sunt acționate simultan de un singur arc 44, montat în locașul format din cele două orificii s' și tensionat între degajările t' ale acestora.

Exemplul 3. Mașină hidraulică și pneumatică, cu pale rabatabile, conform invenției pentru fluide de lucru, sub presiune statică.

În scopul adaptării mașinii pentru a lucra ca motor hidraulic sau pneumatic, folosind un fluid de lucru sub presiune statică, în spațiul inelar cuprins între mantaua cilindrică 1 a statorului A și corpul cilindric 45 al tamburului D, se fixează, solidar cu acestea, un inel cilindric 92 cu înălțime corespunzătoare distanței dintre suprafețele frontale ale rotoarelor B, C având, pe fiecare suprafață frontală a sa câte un canal a" cu adâncime variabilă, în care evoluează palele rabatabile 12 ale rotorului învecinat suprafeței respective, cele două canale, care fac legătura între racordul de intrare și racordul de ieșire a fluidului, diametral opuse, având, fiecare, o zonă inițială b", cu o adâncime crescătoare în sensul de rotație al rotorului respectiv, pe sectorul unghiular γ, caracteristic pentru trecerea palei din poziția pasivă în poziția activă, o zonă mijlocie c", deschisă spre celălalt rotor, cu adâncime constantă,

egală cu înălțimea inelului cilindric 92, pe sectorul unghiular γ_2 caracteristic pentru menținerea palei în poziția activă pe rotor, și o zonă terminală d" cu adâncime descrescătoare, pe sectorul unghiular γ_3 caracteristic pentru trecerea palei din poziția activă în poziție pasivă.

810

Fundul canalului a" în zonele cu adâncime crescătoare b" și cu adâncime descrescătoare d" este constituit din niște suprafețe profilate e", respectiv f", asemenea cu suprafețele generate de muchia panoului palei, paralelă cu axul de rotație al acesteia, la mișcarea palei rabatabile respective prin canal, pe sectorul unghiular γ_1 , respectiv γ_3 , iar pereții lateral ai canalului sunt constituți dintr-o suprafață exterioară profilată g" și o suprafață interioară profilată h" asemenea cu suprafețele generate de celelalte muchii ale panoului palei, aşa fel încât interstițiul dintre suprafețele profilate ale canalului și muchiile corespunzătoare ale palei să aibă valori minime, pe toată durata evoluției acesteia în canalul respectiv.

815

Cele două canale a" pot fi deservite de racorduri - de alimentare 2, respectiv evacuare 3 - proprii fiecărui sau comune ambelor canale.

820

Legătura între racordul de alimentare 2 de pe mantaua 1 a statorului A și fiecare din cele două canale a" se realizează fie separat, prin câte un canal radial i" practicat în inelul cilindric 92 și prevăzut cu o ramificație j" care comunică cu o fanta k" practicată în suprafața profilată e" din zona inițială b" a canalului, fie printr-un canal radial i" comun, în legătură cu ambele ramificații j".

825

În alte variante constructive, legătura dintre canalul radial i" și fiecare canal cu adâncime variabilă a" se realizează fie direct prin niște fante l" practicate în una sau în ambele suprafețe laterale - exterioară g" și interioară h" - pe o porțiune sau pe toată lungimea zonei inițiale b" a canalului respectiv, fie printr-un igheab m" cu adâncime variabilă sau constantă, practicat pe suprafața de fund e" pe o porțiune sau pe toată lungimea zonei inițiale b" și care comunică cu canalul radial i" printr-o ramificație a acestuia n".

830

Legătura între fiecare canal cu adâncime variabilă a" și racordul de ieșire 3 se realizează fie prin niște fante o" practicate în una sau în ambele suprafețe laterale - exterioară g" și interioară h" pe toată lungimea zonei terminale d" a canalului, fie printr-un igheab p" cu adâncime variabilă sau constantă, practicat de-a lungul suprafeței de fund f" a zonei terminale d", aflat în legătură cu o fanta q" situată în prelungirea canalului respectiv, cele două fante q" putând fi unite, astfel încât canalele cu adâncime variabilă a" de pe cele două fețe frontale să comunice între ele, inelul cilindric 92 fiind prevăzut cu unul sau mai multe canale radiale r" care fac legătura între fantele respective o" și q" și racordul de ieșire 3.

835

Într-o variantă constructivă, distanța între fețele frontale ale celor două rotoare B, C poate fi mărită, fără a modifica dimensiunile palelor rabatabile 12, prin majorarea corespunzătoare a înălțimii inelului cilindric 92 și a tamburului D, canalele a" având adâncimea corelată cu înălțimea palei aflată în poziție activă pe rotorul respectiv și fiind închise pe toată lungimea lor.

840

Într-o altă variantă, dacă înălțimea inelului cilindric 92 depășește suma adâncimilor celor două canale a", lungimea zonei profilate a acestora poate fi mărită astfel încât, pentru fiecare canal:

845

$$\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 > 180^\circ,$$

proiecția în plan a celor două canale suprapunându-se pe o anumită porțiune, iar orientarea camei mecanismului de acționare a palelor rabatabile ale fiecărui rotor B sau C corespunzând poziției în plan a canalului a" respectiv.

850

În alte variante constructive, fie zona terminală d" a canalului a", închis sau deschis, are adâncime constantă pe toată lungimea sa, egală cu cea din zona mijlocie c", fiind eventual lipsită de igheabul de evacuare p" și comunicând direct cu fanta q" situată în prelungirea canalului respectiv, în legătură cu racordul de ieșire 3, fie canalul a" este lipsit de zona mijlocie c" cu adâncime constantă, zona inițială b" fiind racordată direct cu zona terminală d".

855

- Se formează astfel, în interiorul fiecăruia canal **a"** din inelul cilindric **92**, între palele rabatabile **12** alăturate ale fiecărui rotor, niște compartimente mobile delimitate de suprafețele - activă și respectiv pasivă - ale palelor respective, suprafața frontală a rotorului și suprafețele canalului **a"** pe porțiunea cuprinsă între cele două pale, volumul compartimentelor respective fiind variabil datorită deplasării palelor în lungul canalului, pe zonele cu adâncime variabilă ale acestuia - inițială **b"** și eventual terminală **d"** - și constant pe zona mijlocie **c"** a acestuia.
- În vederea diminuării pierderilor prin neetanșeitate, pe suprafețele frontale ale inelului cilindric **92** pot fi prevăzute șicane sau labirinți de etanșare, în sine cunoscuți, nefigurați în desen, dispuși pe una sau ambele margini ale canalului **a"**, concentric cu acesta și, eventual, la unul sau la ambele capete ale canalului respectiv, pe direcție radială.
- În varianta funcțională ca motor pneumatic, fluidul de lucru este fie un gaz sau abur sub presiune provenind de la un rezervor exterior, în sine cunoscut, nefigurat în desen, fie gaze rezultate în urma arderii unui combustibil într-o cameră de ardere **93** exterioară motorului, în sine cunoscută, sau într-o cameră de ardere **s"** amplasată în interiorul inelului cilindric **92**, ambele echipate cu dispozitive de alimentare, de formare a amestecului combustibil și de aprindere a acestuia, toate în sine cunoscute, nefigurate în desen, și aflate în legătură prin unul sau mai multe canale radiale **i"** cu canalele cu adâncime variabilă **a"**.
- De-a lungul zonei cu adâncime crescătoare **b"** a canalului **a"**, presiunea în fiecare compartiment aflat în mișcare, cuprins între două pale succesive, variază odată cu creșterea volumului acestuia, de la o valoare maximă, de alimentare, în compartimentele aflate în legătură directă cu racordul de intrare a fluidului, fie prin fanta **k"** fie prin fantele **I"** sau canalul **m"**, practicate pe o porțiune a zonei respective la o valoare minimă, la sfârșitul zonei inițiale **b"** și pe zona mijlocie **c"** cu compartimente de volum constant, după care, pe zona terminală **d"**, datorită legăturii directe a fiecărui compartiment cu racordul de ieșire **3** fie prin fantele **o"**, fie prin jgheaburile **p"**, fantele **q"** și canalele **r"**, presiunea scade până la valoarea presiunii de ieșire din motor.
- Fiecare compartiment aflat pe zona inițială **b"** a canalului, conținând fluidul de lucru sub o anumită presiune, se învecinează, în orice moment, în amonte cu un compartiment având volumul mai mic și presiune mai mare, iar în aval, cu un compartiment cu volum mai mare și presiune mai mică, astfel, încât căderea totală de presiune pe întreaga zonă inițială **b"** se realizează într-un număr de trepte de presiune, egal cu numărul compartimentelor situate la un moment dat în zona respectivă a canalului, pierderile de presiune, de la un compartiment la altul, prin interstițiile dintre palele rabatabile și peretii canalului în care se mișcă acestea, fiind diminuate datorită diferenței mici de presiune dintre compartimentele respective.
- Forțele motoare, care determină mișcarea rotorului, se manifestă în toate compartimentele aflate în zona inițială **b"** a canalului, acționând asupra suprafețelor active ale palelor respective și având valori proporționale cu presiunea fluidului în compartiment și cu diferența de adâncime a canalului, măsurată la vârfurile celor două pale care delimită compartimentul, momentul de torsion la arborele rotorului fiind o însumare a momentelor date de toate forțele respective.
- În alte variante, ca motor hidraulic, alimentarea se face cu lichid sub presiune fie prin fantele **I"**, fie prin jgheabul **m"**, practicate pe toată lungimea zonei inițiale **b"** a canalului **a"**, presiunea lichidului fiind cvasiconstantă în toate compartimentele cu volum cresător. Evacuarea lichidului din motor începe odată cu deplasarea palei rabatabile pe zona terminală **d"** a canalului, compartimentul respectiv fiind pus în legătură fie prin fanta **o"**, fie prin jgheabul **p"**, de pe această zonă, cu racordul de ieșire **3**. Forța motoare se manifestă asupra palelor rabatabile **12** aflate în zona mijlocie **c"** a canalului **a"**, datorită diferenței de presiune a lichidului în cele două zone **b"** și **d"** învecinate acesteia.

Într-o variantă constructivă, prin acționarea fiecărui rotor de către un moment motor, aplicat pe arborele său, astfel încât palele rabatabile 12 să parcurgă canalele cu secțiune variabilă a" în sens invers - vârful unghiului dintre pală și suprafața frontală a rotorului fiind orientat în sens opus sensului de rotație - mașina descrisă anterior funcționează ca pompă hidraulică sau compresor. Fluidul de lucru circulă în canalul a" în sensul de mișcare al palelor rotorului, fiind aspirat în zona terminală a canalului d" fie prin fanta o", fie prin igheabul p" și fanta q", aflate în legătură cu racordul 3, devenit racord cu aspirație, datorită creșterii volumului compartimentelor mobile formate pe rotor la parcurgerea acestei zone, și este refulată, prin racordul 2, devenit racord de evacuare, la o presiune mai mare decât presiunea de aspirație, după ce a fost eventual comprimat, - în cazul funcționării cu fluide compresibile - datorită micșorării volumului compartimentului respectiv la parcurgerea zonei inițiale b" a canalului.

910

În alte variante constructive, rotoarele mașinii au unul sau mai multe rânduri concentrice de pale rabatabile 12, care pot差别 între ele, de la un rând la altul sau de la un rotor la altul, prin formă, dimensiuni și poziție pe rotor, fiecare rând de pale fiind prevăzut cu mecanism propriu de acționare conform exemplelor anterioare. Pe suprafața frontală a inelului cilindric 92, învecinată suprafetei frontale a rotorului respectiv, se găsesc un număr corespunzător de canale concentrice a₁" și a₂" ... cu adâncime variabilă, care pot fi independente - cu racorduri de alimentare și de evacuare proprii - sau cuplate între ele, pe aceeași față sau pe fețe diferite, fie în paralel - cu racorduri de alimentare și de evacuare comune pentru mai multe canale - fie în serie, unul în prelungirea celuilalt, astfel încât, fluidul parurge traseul de la intrare până la ieșirea din mașină, prin unul sau mai multe canale, în sensul de mișcare al palelor rabatabile 12, orientarea în plan a camelor mecanismelor de acționare, a fiecărui rând de pale, fiind corelată cu cea a canalului a" în care evoluează palele respective, iar cei doi arbori de ieșire ai mașinii, cuplați cu rotoarele B, C, putându-se roti în același sens sau în sensuri contrare.

920

925

930

935

Fiecare canal a₁", a₂" ..., de pe suprafața inelului cilindric 92, poate fi încadrat de șicane sau labirinți de etanșare, elemente în sine cunoscute, nefigurate în desen, pentru diminuarea pierderilor de presiune spre exterior sau spre canalele învecinate.

Prin poziția pe care palele rabatabile 12 o ocupă pe suprafața rotorului, definită de orientarea vârfului unghiului α format între aceasta și palele respective, față de sensul de mișcare al rotorului, poziție care poate fi aceeași la toate rândurile sau poate差别 de la un rând la altul, sunt posibile mai multe variante constructive.

940

Astfel, prin amplasarea palelor rabatabile 12, pe mai multe rânduri concentrice, de exemplu două, în aceeași poziție, cu vârful unghiului α în sensul de rotație al rotorului, și al canalelor concentrice corespunzătoare a₁" și respectiv a₂", unul în prelungirea celuilalt, cuplate în serie printr-un canal intermediar profilat t"_{1,2}, care face legătura între fanta o₁", sau q₁" din zona terminală d₁" a primului canal a₁" și fantele k₂" sau l₂" sau n₂" din zona inițială b₂" a celuilalt canal a₂", gazul sub presiune care intră prin racordul de alimentare 2 al motorului, în zona inițială b₁" a primului canal a₁" parurge succesiv cele două canale - acționând asupra palelor rabatabile de pe cele două rânduri, aflate, datorită mecanismelor de acționare proprii, orientate corespunzător, în poziție activă - și ieșe din motor prin racordul de evacuare 3 în legătură cu zona terminală d₂" a celuilalt canal. Prin alegerea corespunzătoare a dimensiunilor canalelor a₁" și a₂", precum și a numărului palelor rabatabile 12 de pe fiecare rând, se poate asigura creșterea continuă a volumului compartimentului cuprins între două pale succeseive și, prin aceasta, detinția prelungită a fluidului de lucru pe întregul parcurs, de la intrarea și până la ieșirea din circuit, fapt ce determină apariția unor forțe motoare care acționează asupra palelor aflate în zonele inițiale b₁" și b₂" ale ambelor canale.

945

950

955

Într-o variantă constructivă, prin acționarea fiecărui rotor printr-un moment motor aplicat pe arborele său, astfel încât palele rabatabile să parcurgă canalele a_1 și a_2 cuplate în serie între ele, în sens invers, cu vârful unghiului α situat în sens opus față de sensul mișcării rotorului, fluidul de lucru este aspirat prin racordul 3 în zona terminală d_2 a canalului a_2 , cu care acesta este în legătură, parurge cele două canale, antrenat de palele rabatabile 12, fiind comprimat datorită micșorării continue a volumului fiecărui compartiment în canalele respective, și ieșe prin racordul 2 în legătură cu zona inițială b_1 a celuilalt canal a_1 , mașina funcționând în regim de compresor.

În alte variante constructive, pe suprafața inelului cilindric 92, pot fi simultan canale a'' independente, precum și canale legate între ele în paralel sau în serie, formând circuite separate, fiecare circuit putând funcționa corespunzător orientării palelor rabatabile respective, față de rotor, fie ca motor, fie ca pompă, cu același fluid sau cu fluide diferite. Astfel într-o variantă constructivă, un circuit de pompare, realizat în unul sau mai multe canale a'' , alimentează cu aer sau cu amestec combustibil sub presiune o cameră de ardere exterioară 93 sau o cameră de ardere s'' amplasată în inelul cilindric 92, de unde gazele rezultate în urma arderii circulă prin alte canale a'' , punând în mișcare palele rabatabile respective, ale rotorului, o parte din energia produsă fiind consumată pentru comprimarea amestecului de alimentare.

În alte variante constructive, mașina hidraulică este etajată conform exemplului 2, rotoarele cu același diametru sau rotoarele cu diametre diferite având pale rabatabile dispuse pe unul sau mai multe rânduri concentrice, pe tamburul D, de la fiecare etaj, fiind fixat câte un inel cilindric 92 prevăzut cu canale a'' cu secțiune variabilă corespunzătoare, care pot fi cuplate între ele atât pe fiecare etaj, conform celor arătate anterior, cât și între etaje, astfel încât în interiorul mașinii se pot forma, fie un singur circuit funcționând ca motor sau ca pompă (compresor), fie mai multe circuite funcționând unele ca motor, iar celelalte ca pompă (compresor) și folosind unul sau mai multe fluide de lucru.

Fixarea inelelor cilindrice 92, aflate de o parte și de alta a suprafețelor rotoarelor, solidare cu tamburele D respective, se realizează fie cu ajutorul nervurilor de fixare 48, respectiv a inelelor 80 și a unor elemente de prindere - șuruburi, piulițe etc. - fie cu ajutorul unor inele distanțiere 94 situate între cele două inele cilindrice 92 învecinate, concentrice cu acestea - fie în exteriorul rotoarelor disc F, fie în interiorul rotoarelor inelare G - prinderea realizându-se cu șuruburi și piulițe, în sine cunoscute, nefigurate în desen - inelele distanțiere 94 putând fi prevăzute cu niște canale u'' și v'' în legătură cu canalele de intrare i'' și respectiv ieșire r'', practicate în inelele cilindrice 92 învecinate.

Palele rabatabile de pe fiecare față frontală a rotoarelor intermediare F, G sunt acționate fie de un mecanism comun, conform exemplelor anterioare, fie de câte un mecanism propriu, renunțându-se eventual la cuplarea permanentă a palelor rabatabile aflate pe fețele opuse ale unui rotor, prin sectoarele dințate 81, perechile de came ale mecanismelor de acționare independente, de pe fiecare etaj, putând fi orientate în această variantă, diferit în plan, de la un etaj la altul, corespunzător orientării canalelor cu secțiune variabilă a'' în care evoluează palele rabatabile de pe etajul și de pe rândul respectiv.

În cazul circuitelor de fluide extinse pe mai multe etaje ale mașinii, cuplarea canalelor a'' situate pe etaje diferite se realizează cu ajutorul unor conducte 95, în sine cunoscute, care fac legătura între canalele de intrare radiale i'', respectiv canalele de ieșire radiale r'' ale canalelor a'' , de la un etaj, cu cele de la etajul următor, conform schemei de conexiuni adoptate.

În cazul că, pentru formarea unui circuit prin cuplarea canalelor de la un etaj cu cele de la alt etaj sau cu racordurile de intrare sau ieșire din mașină, este necesar să fie traversate unul sau mai multe etaje intermediare, inelele cilindrice 92 ale acestora sunt prevăzute cu niște canale radiale w'' , cuplate cu conductele de legătură 95 respective.

1005

Conductele de legătură 95 sunt poziționate fie în exteriorul inelelor cilindrice 92, fie în interiorul tamburelor D, în mod similar cu elementele de prindere a tamburelor D învecinate, după cum încadrează un rotor de tip disc F, respectiv de tip inel G, poziția canalelor radiale de intrare i'' , respectiv de ieșire r'' - spre exteriorul sau spre interiorul inelului cilindric 92 - fiind aleasă corespunzător poziției conductelor respective. Racordurile de intrare, respectiv ieșire din mașină și conductele de legătură 95, cuplate cu acestea, sunt amplasate pe inelul circular 92 care face corp comun cu tamburul D fixat direct pe carcasa mașinii, iar numărul lor corespunde numărului de circuite de fluid existente și modului de cuplare al acestora.

1010

În altă variantă constructivă, legătura între canalele a'' , de la diferite etaje, se poate realiza prin canalele u'' și v'' existente în inelele distanțiere 94.

1015

În alte variante constructive, pentru diminuarea forțelor axiale rezultante în lagărele arborilor, mașina are numai rotoare cu pale rabatabile pe ambele fețe, fie numai două rotoare disc F, cuplat fiecare cu câte unul din arborii de ieșire, fie un pachet I format din rotoare disc F cuplate, fiecare, direct pe unul din arborii mașinii și un pachet J compus din rotoare inelare G și un rotor extrem B sau C, lipsit de pale rabatabile pe fața sa frontală, care servește numai pentru cuplarea întregului pachet cu celălalt arbore al mașinii prin discul său 8, respectiv 9, extins până la periferia rotorului și butucul său 10, respectiv 11, solidar cu acesta. Inelele cilindrice 92 fixate de tamburele D de la fiecare etaj au canale a'' cu adâncime variabilă pe una sau pe ambele fețe frontale, după cum ocupă în interiorul mașinii o poziție extremă, învecinându-se cu o singură suprafață a unui rotor F, G sau o poziție intermediară, între suprafețele prevăzute cu pale rabatabile a două rotoare F, G învecinate.

1020

În cazul particular în care palele rabatabile de pe cele două fețe frontale ale fiecărui rotor sunt identice, ca formă și dispunere, iar presiunile fluidelor în canalele a'' corespunzătoare de pe inelele cilindrice 92 sunt egale, forța axială rezultantă, care acționează asupra rotorului respectiv, este nulă.

1025

În alte variante constructive, mașina hidraulică poate avea un singur arbore de ieșire - superior 52 sau inferior 53.

1030

Astfel, într-o variantă constructivă, rotoarele extreme B și C sunt fixate prin butucii lor pe același arbore de ieșire al mașinii, orientarea palelor rabatabile pe fețele frontale ale rotoarelor și ale canalelor a'' , pe fețele frontale ale inelului cilindric 92, fiind alese astfel încât să determine mișcarea ambelor rotoare în același sens.

1035

În altă variantă constructivă, mașina hidraulică are un singur rotor extrem B sau C, prevăzut cu unu sau mai multe rânduri de pale rabatabile 12, inelul cilindric 92 - având, corespunzător, unul sau mai multe canale a'' pe suprafața învecinată rotorului - fiind fixat pe capacul 5 sau 4 opus rotorului respectiv.

1040

Într-o altă variantă constructivă, pentru diminuarea forței axiale rezultante, care acționează asupra arborelui, mașina hidraulică are un singur rotor cu pale rabatabile 12, pe ambele fețe, similar cu rotorul intermediar de tip disc F, descris anterior, fixat pe arborele său 52 sau 53, și două inele cilindrice 92 fixate pe capacele 4 și 5 ale carcasei A, de o parte și de alta a rotorului, prevăzute, pe suprafețele lor frontale, cu canale a'' cu adâncime variabilă, corespunzător palelor rabatabile ale rotorului, separate sau cuplate între ele în serie sau paralel.

1045

Într-o variantă, mașina hidraulică are mai multe rotoare disc F cu pale rabatabile pe ambele fețe, fixate pe un arbore comun 52 sau 53, distanțate unul de celălalt, sub forma unui pachet de rotoare I, și un număr corespunzător de inele cilindrice 92 cu canale a", având forma și dimensiunile adecvate palelor rotorului corespunzător, amplasate fie pe o singură față frontală - în cazul celor situate la extremitățile pachetului de rotoare și fixate pe capacele - superior 4 și respectiv inferior 5 - fie pe ambele fețe frontale - în cazul celor situate între două rotoare vecine și fixate, eventual, pe mantaua cilindrică 1 a statorului A.

În alte variante constructive, mașina are unul sau mai multe rotoare cu pale rabatabile pe ambele fețe, similare cu rotorul intermediar de tip inel G descris anterior și un rotor extrem B sau C, lipsit de pale rabatabile pe față sa frontală, toate formând un pachet de rotoare J care este fixat pe arborele de ieșire 52 sau 53 prin discul 8 sau 9 extins până la periferia rotorului extrem și butucul 10 sau 11 solidar cu acesta.

Revendicări

1. Mașină hidraulică sau pneumatică, cu ax vertical cu pale rabatabile, caracterizată prin aceea că, în scopul transformării energiei unui fluid sub presiune sau a unui curent de fluid, în energie mecanică, și a realizării unei circulații simetrice a fluidului în mașină, este constituită dintr-un stator (A) format dintr-o manta cilindrică (1) prevăzută cu două guri dispuse radial, în direcții diametral opuse - una de intrare a fluidului (2), eventual sub formă de ajutaj convergent, și una de ieșire a fluidului (3), eventual sub formă de ajutaj divergent, și două capace fixe sau demontabile - unul superior (4) și unul inferior (5); două rotoare coaxiale, în mișcare de rotație în sens invers unul față de celălalt - unul superior (B) și altul inferior (C) - în formă de discuri, cu fețe frontale paralele, alcătuit fiecare dintr-un platou inelar plan (6), prevăzut, pe față sa frontală, cu un număr de jgheaburi profilate (b), echidistante, în care se montează niște pale rabatabile (12), solidar, prin intermediul unei rame (7) - pentru rotorul superior (B) - cu un disc (8) prevăzut cu un butuc (10) fixat, prin elemente în sine cunoscute, pe un arbore de ieșire superior (52), respectiv - pentru rotorul inferior (C) - cu un disc (9) prevăzut cu un butuc (11) fixat pe un arbore de ieșire inferior (53), cei doi arbori ieșind prin niște orificii centrale (w' și x') ale capacelor (4), respectiv (5), și fiind susținuți în niște lagăre radial - axiale (54), prevăzute și cu elemente de etanșare, în sine cunoscute, capetele exterioare ale arborilor putând fi cuplate fiecare cu câte un consumator de putere sau între ele, prin mijloace în sine cunoscute, pentru a transmite mișcarea unui singur arbore de ieșire (55); un număr de pale rabatabile (12) alcătuite, fiecare, dintr-un panou dreptunghiular (c) cu o față superioară (h) plană și o față inferioară fie plană (i) și paralelă cu cea superioară, fie curbă (j), prevăzută eventual cu niște nervuri de rigidizare (k), și un butuc cilindric (f), a cărui suprafață exterioară este tangentă la față superioară (h) a panoului, prevăzut cu un orificiu central (g), în care se fixează un ax (15), fiecare pală (12) montându-se în câte un jgheab (b) profilat corespunzător suprafeței inferioare a palei rabatabile, mărginit la capătul exterior de o suprafață plană (o) prevăzută cu un orificiu (p), iar la celălalt capăt, de o suprafață plană (q) având un orificiu (r), cele două orificii fiind coaxiale și servind la fixarea unor lagăre radiale sau radial axiale (13), respectiv (14), în sine cunoscute, pentru montarea articulată a palei (12) prin intermediul axului (15), jgheaburile (b) fiind dispuse radial pe suprafața frontală a fiecărui rotor, astfel încât fiecare pală (12) are butucul amplasat în sensul de mișcare a rotorului respectiv; câte un mecanism de acționare al fiecărei pale (12) format dintr-o pârghie (21) fixată pe capătul situat spre interior al axului palei (15), având la capătul liber un ax fix (22) cu o rolă (23) ce se mișcă liber pe el, toate

rolele (23) de pe rotorul superior (B) fiind ghidate între suprafețele frontale de ghidare - superioară (w) și respectiv inferioară (x) ale unei came fixe circulare (24), iar cele ale palelor rabatabile de pe rotorul inferior (C) între suprafețele frontale de ghidare - superioară (y), respectiv inferioară (z), ale altrei came fixe circulare (25), cele două came având același profil - care permite ca, pe parcursul unei rotații complete a rotorului, fiecare pală rabatabilă (12), să poată ocupa, datorită mecanismului propriu de acționare, pe o secțiune de rotație - definită printr-un unghi specific γ - fie o poziție activă - pe sectorul unghiular γ_2 - în care fața superioară (h) a palei este perpendiculară pe suprafața frontală a rotorului, fie o poziție pasivă - pe sectorul unghiular γ_4 - în care fața superioară (h) se găsește în planul suprafeței frontale a rotorului, pala fiind așezată în jgheabul profilat (b), fie găsindu-se într-o fază de trecere de la poziția pasivă la poziția activă - pe sectorul unghiular γ_1 - sau de la poziția activă la poziția pasivă - pe sectorul unghiular γ_3 - camele fiind dispuse simetric față de planul de simetrie al mașinii, astfel încât suprafețele de ghidare ale acestora să asigure dispunerea simetrică în plan a sectoarelor unghiulare $\gamma_1 \div \gamma_4$ specifice unui rotor față de cele specifice celuilalt rotor, în raport cu planul de simetrie al mașinii; un tambur (D) format dintr-un corp central (45) cu suprafața exterioară cilindrică având fixate în interior camele (24 și 25), de exemplu cu ajutorul unor nervuri (40), solidar cu un deflector (46) având suprafețe laterale simetrice (u'), formând un unghi ascuțit între ele și racordate la suprafața exterioară a corpului (45), prevăzute eventual cu niște degajări (v') având suprafețe curbe, care permit suprapunerea deflectorului (46) cu zona unghiulară γ_1 , și o nervură (47), diametral opuse și prevăzute cu niște plăci de fixare (48 și 49), fixat de statorul mașinii (A), în planul de simetrie al acesteia, cu ajutorul unor distanțieri (50) și a unor elemente - șuruburi, piulițe - în sine cunoscute, astfel încât, în interiorul mașinii, se formează două canale semicirculare simetrice (a), având secțiunea de trecere dreptunghiulară, delimitată de suprafețele frontale ale celor două rotoare (B și C) în mișcare de rotație în sens invers unul față de celălalt, suprafața interioară a statorului (A) și suprafața exterioară a tamburului (D), care preia, fiecare, jumătate din fluxul de fluid, care intră în mașină profilul camelor (24 și 25), asigurând rabaterea palelor (12), de pe fiecare din cele două rotoare, în poziția de lucru activă, în câte unul din cele două canale semicirculare (a), astfel ca presiunea fluidului, din fiecare canal, care se exercită pe fața inferioară (i) sau (j) a palei unui rotor, pe perioada când aceasta se află în poziție activă, obturând secțiunea canalului, determină mișcarea rotorului respectiv în sensul mișcării fluidului iar, datorită mișcării în același sens a fluidului, în cele două canale (a), rezultând rotirea în sens invers a rotoarelor (B și C).

2. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, pala rabatabilă, în poziție activă, face cu fața frontală a rotorului respectiv un unghi $\alpha < 90^\circ$, panoul ei fiind, în acest scop, de forma unui dreptunghi deformat, cu două laturi opuse (d și e), în forma de arc de elipsă, astfel încât, când pala se găsește în poziție activă, toate punctele de pe latura respectivă să se afle pe aceeași suprafață cilindrică, jgheaburile (b) de pe suprafața rotorului fiind mărginite, la capete, de suprafețe curbe (s și t) având același profil cu laturile panoului palei.

3. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1, 2, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, în scopul măririi randamentului hidraulic al mașinii, axa fiecărei pale rabatabile formează cu tangentă la conturul circular interior al platoului (b), dusă în punctul de intersecție cu axa respectivă, un unghi $\beta < 90^\circ$ cu vârful orientat în direcția de mișcare a rotorului.

4. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...3, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, platoul inelar (6) cu igheaburile profilate (b) este înlocuit de un inel de rigidizare exterior (16), cu orificii (p) pentru lagărele palei, fixat de rama (7) cu ajutorul unor tije (17) în sine cunoscute, dispuse radial, care servesc și ca limitatoare de poziție pentru palele rabatabile (12) aflate în poziție pasivă pe rotor, fiind profilate în acest scop conform profilului acestora, eventual pentru preluarea sarcinilor axiale datorate greutății proprii, pe inelul exterior al rotorului (16), între lagărele (13) pentru pale, fiind fixate niște bolțuri echidistante (18) pe care se pot roti liber niște roți de ghidare (19) cu suprafața sferică, cele ale rotorului superior (B), montate spre exteriorul inelului (16), fiind ghidate între o suprafață inelară plană (u) a unei degajări cilindrice (v), prevăzută la partea superioară a mantalei (1) și suprafața capacului superior (4), iar cele ale rotorului inferior (C), montate spre interiorul inelului (16), sprijinindu-se pe capacul inferior (5) al statorului (A).
5. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 4, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, în lipsa inelului exterior (16), palele rabatabile (12) sunt rezemate în console numai în lagărele (14) montate pe rama interioară (7) a rotorului, care este prevăzută și cu niște limitatoare de poziție (20), pentru rezemarea palei în poziția pasivă.
6. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...5, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, elementul de antrenare al palei este un pinion (26) fixat pe capătul axului acesteia (15) și angrenat cu un tachet cu cremalieră (27) prevăzut la capăt cu axul (22) pe care se mișcă liber rola (23) ghidată de una din cele două came (24) sau (25), tachetul putând executa o mișcare de translație verticală într-un ghidaj al unei carcase (28) fixate pe rotor, ghidaj care poate fi situat de o parte (a') sau de cealaltă (b') a pinionului, corelând prin aceasta sensul mișcării palei rabatabile (12) cu sensul de mișcare a tachetului (27) astfel încât rabatarea palei (12) în poziție activă are loc la coborârea tachetului (27) sau, respectiv, la ridicarea acestuia.
7. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...5, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, elementul de antrenare al palei este un pinion conic (29) fixat pe capătul axului acestuia (15) și angrenat cu o roată dințată conică, cu ax vertical (30), solidară și coaxială cu o roată dințată cilindrică (31), prevăzută cu un fus (32) care se poate roti liber într-un lagăr (c') al unei carcase (33) de protecție a mecanismului, fixată pe rotor, roata dințată cilindrică (31) angrenând cu un tachet cu cremalieră (27), prevăzut la capăt cu axul (22) pe care se mișcă liber rola de ghidare (23), tachetul (27) putând executa o mișcare de translație orizontală într-un ghidaj al carcasei (33), care poate fi situat de o parte (d') sau de cealaltă (e') a roții dințate cilindrice (31), corelând prin aceasta sensul mișcării palei rabatabile (12) cu sensul de mișcare al tachetului (27) astfel încât rabatarea palei (12) în poziție activă are loc la mișcarea tachetului (27) spre exteriorul rotorului său, respectiv, spre centrul rotorului, rolele de ghidare (23) ale palelor rotorului superior (B) fiind ghidate între două suprafețe de ghidare - exterioară (f') și interioară (g') - ale unei came radiale fixe superioare (34), iar cele ale rotorului inferior (C) fiind ghidate între două suprafețe de ghidare - exterioară (h') și interioară (i') - ale unei came radiale fixe inferioare (35), cele două came având același profil și fiind fixate cu ajutorul unor nervuri (40) în interiorul tamburului (D) astfel încât să fie dispuse simetric față de planul de simetrie al mașinii.
8. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...5, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, atât cama superioară (24), cât și cea inferioară (25) au căte o singură suprafață de ghidare, contactul permanent al rolelor (23) cu acestea fiind asigurat fie de presiunea fluidului de lucru care se exercită pe fața activă a palei rabatabile,

profilată corespunzător, fie cu niște contragreutăți (36) montate corespunzător pe brațul pârghiei (21) sau pe o prelungire a acestuia (J'), fie cu câte un resort (37) tensionat corespunzător între un orificiu (k') prevăzut în rama rotorului (7) și un orificiu (l') situat pe pârghia (21) de acționare a palei, limitarea unghiului de rotație al pârghiei (21) realizându-se cu ajutorul unui opritor (38) fixat pe suprafața interioară a ramei (7).

1190

9. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 6 și 7, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, camele superioare (24 și 34) și inferioare (25 și 35) au câte o singură suprafață de ghidare, rolele (23) fiind menținute în contact permanent cu suprafetele respective fie de presiunea fluidului de lucru care se exercită pe față activă a palei rabatabile, profilată corespunzător, fie cu ajutorul unor resorturi (39) care acționează în mod adecvat asupra tacheților (27), fiind montate în ghidajele acestora.

1195

10. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 6 și 9, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, cama superioară (24) are numai suprafața de ghidare superioară (w) și este amplasată pe capacul superior (4) al carcasei (A), iar cama inferioară (25) are numai suprafața de ghidare inferioară (z) și este amplasată pe capacul inferior (5) al carcasei (A), carcasele (28) de protecție ale mecanismelor de acționare a palelor (12) fiind montate cu ghidajele (a' sau b') orientate spre suprafetele camelor respective, iar cele două rotoare (B și C), având discurile (8, respectiv 9), prevăzute cu niște orificii (m') corespunzând poziției ghidajelor pentru a permite culisarea verticală a tacheților (27) cu rolă (23) sub acțiunea unor resorturi comprimate (39).

1200

11. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...5 și 8, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, palele rabatabile (12) ale rotorului superior (B) sunt ghidate de o camă frontală (41) superioară, iar cele ale rotorului inferior (C), de o camă frontală inferioară (42), fixate pe suprafața exterioară a tamburului (D), la extremitățile acestuia, panoul fiecărei pale având fixată, pe suprafața sa superioară (h), o patină (43) cu un capăt (r') de formă adecvată contactului cu suprafața camei, eventual prevăzut cu o rolă de contact, în sine cunoscută, amplasat într-o degajare (p') a panoului (c), suprafața capului patinei fiind permanent în contact cu suprafetele de ghidare (n' și o') ale celor două came (41, respectiv 42), datorită mecanismului de acționare montat pe pârghia (21) care, în această variantă, este lipsită de rolă de ghidare (23).

1210

12. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 11, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, palele rabatabile (12) ale rotoarelor (B și C) sunt acționate fiecare de câte un arc de torsiu (44) amplasat într-un orificiu (s') coaxial cu butucul (f) și situat la capătul acestuia, capetele arcului fiind fixate unul într-o degajare (t') din peretele orificiului (s'), iar celălalt în orificiu (k') din rama rotorului (7) astfel încât arcul (44) să fie tensionat pentru a asigura contactul permanent între capătul curbat (r') al patinei (43) și suprafața de ghidare a camei respective.

1215

13. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 11 și 12, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, palele rabatabile (12) se pot roti liber pe axele lor (15), care sunt fixate direct pe rotor în orificiile (p și r) prevăzute în acest scop, fiecare pală fiind acționată de arcul de torsiu (44) amplasat în orificiul (s') din butucul său (f).

1220

14. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...13, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, în scopul micșorării jocului dintre muchia exterioară a palei, aflată în poziție activă pe rotor și suprafața cilindrică a carcasei (A), fiecare canal semicircular (a) este prevăzut cu un segment cilindric (51), fixat pe suprafața interioară a mantalei (1), între fețele frontale ale celor două rotoare (B și C) în zona cuprinsă în unghiul γ_2 pe care pala rotorului o parcurge în poziție activă.

1225

1230

- 1235 15. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...14, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, cei doi arbori coaxiali ies prin același capac al carcasei (A), fie cel superior (4) fie cel inferior (5), rotorul învecinat capacului respectiv fiind fixat pe un arbore tubular (67), având un canal central (y'), care ieșe prin orificiul central (w'), respectiv (x'), al capacului respectiv, rezemându-se pe acesta prin intermediul unui lagăr radial axial (68), prevăzut și cu un dispozitiv de etanșare, celălalt rotor fiind fixat pe un arbore central (66), rezemat atât într-un lagăr radial-axial (69), prevăzut cu dispozitiv de etanșare, montat în canalul central (y') din arborele tubular (67), cât și, eventual, într-un lagăr suplimentar (70) prevăzut pe capacul învecinat lui, capetele de ieșire ale arborilor putând fi cuplate fiecare separat cu câte un consumator de putere sau între ele, prin mijloace în sine cunoscute, pentru a transmite mișcarea unui singur arbore de ieșire (72).
- 1240 16. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...4, 6...15, caracterizată prin aceea că, în scopul măririi secțiunii de trecere și, corespunzător, a debitului fluidului de lucru în mașină, are canale (a) de circulație a fluidului dispuse etajat, având dimensiuni egale sau diferite de la un etaj la altul, într-un număr par de etaje, fiind alcătuit dintr-o carcasă (A), în interiorul căreia se găsesc mai multe rotoare grupate în două pachete cuplate, fiecare, cu câte unul din arborii mașinii: un pachet (H) format din două rotoare extreme cu câte o suprafață frontală, prevăzută cu pale rabatabile, amplasate față în față, unul fixat pe un arbore al mașinii - fie rotorul superior (B), fie rotorul inferior (C), iar celălalt un rotor inelar (E), deosebit constructiv de acesta numai prin lipsa elementelor de fixare pe arborele mașinii - discul (8 sau 9) și butucul (10, respectiv 11) - și, în cazul că mașina are mai mult de două etaje, un număr de rotoare intermediare sub formă de inel (G₁, G₂...), amplasate între rotoarele extreme, alcătuit fiecare dintr-un platou inelar (6) fixat pe o ramă (7) și având două fețe frontale paralele, prevăzute cu jgheaburile profilate (b) în care sunt amplasate pale rabatabile (12), toate rotoarele pachetului (H) având pale rabatabile identice sau diferite ca mărime și număr de la un etaj la altul, orientate astfel încât să le asigure același sens de mișcare și fiind fixate între ele cu ajutorul unor plăci de fixare (77) și al unor tiranți (76) amplasați echidistant, pe direcții paralele sau concurente pe conturul lor exterior, astfel, încât întregul pachet (H), prin butucul (10 sau 11) de pe rotorul fixat pe arbore (B sau C), transmite mișcarea la arborele respectiv al mașinii (52, 67, 53 sau 66) funcție de varianța de montaj adoptată; un pachet (I) format dintr-unul, respectiv, mai multe rotoare intermediare, sub formă de disc (F₁, F₂...), intercalate între rotoarele celuilalt pachet, alcătuit, fiecare, dintr-un platou inelar (6) fixat de un disc (9 sau 8) prevăzut cu un butuc (11 sau 10), care este cuplat cu celălalt arbore al mașinii (53, 66, 52) sau (67), platoul (6) având două fețe frontale paralele, prevăzute cu jgheaburi profilate (b) în care sunt amplasate pale rabatabile (12) asemănătoare cu cele de pe rotoarele celuilalt pachet (H), la etajul respectiv, dar orientate astfel încât să asigure rotorului (F₁, F₂...) o mișcare de rotație în sens invers față de rotoarele celuilalt pachet - distanța între fețele frontale ale rotoarelor învecinate fiind constantă la toate etajele mașinii sau diferită de la un etaj la altul și depinzând de lățimea palelor - palele rabatabile (12) de pe cele două suprafețe frontale ale fiecărui rotor intermediar (F₁, F₂..., G₁, G₂...) fiind fie cuplate două câte două, în vederea sincronizării mișcării lor, cu ajutorul unor sectoare dințate (81), angrenate permanent, montate pe axul fiecărei pale astfel, încât, la acționarea uneia - pala conducătoare - cealaltă - pala condusă - va ocupa în orice moment o poziție simetrică față de aceasta; un număr de tambure (D₁, D₂...) egal cu numărul de etaje al mașinii, amplasate fiecare între suprafețele frontale a două rotoare învecinate, care se rotesc în sens opus unul față de celălalt, dispuși în aceeași poziție, cu deflectorul (46) și nervura (47), ale căror extremități nu depășesc conturul rotoarelor, în

- planul de simetrie al racordurilor de intrare, respectiv ieșire, a fluidului, tamburele învecinate fixate unul de celălalt astfel încât să nu fie împiedicată mișcarea rotoarelor, fie prin exteriorul rotoarelor intermediare sub formă de disc (F_1 , F_2 ...), cu ajutorul unor distanțieri (79) amplasati între plăcile de fixare (48 respectiv 49), solidare cu deflectorul (46) și respectiv cu nervura (47) de pe fiecare tambur, fie prin interiorul ramei rotoarelor intermediare sub formă de inel (G_1 , G_2 ...) cu ajutorul distanțierilor (79) situați între niște inele de fixare (80), amplasate în interiorul fiecărui tambur, solidar cu corpul acestuia (45), întregul pachet de tambure, astfel format fiind, fixat pe capacul carcasei (A) aflat în vecinătatea rotorului inelar extrem (E) prin distanțieri mai scurți (50) situați între inelul de fixare (80) de pe tamburul (D) cel mai apropiat de capac și capacul respectiv (4 sau 5) și amplasati în interiorul ramei rotorului (E); mecanisme de acționare a palelor rabatabile (12) la toate rotoarele mașinii, montate pe axul fiecărei pale sau numai pe axul palelor conducătoare, în cazul rotoarelor intermediare (F_1 , F_2 ..., G_1 , G_2 ...) cu palele de pe cele două fețe cuplate prin sectoare dințate (81), camele fixe, care acționează mecanismele respective, fiind orientate astfel încât să asigure mișcarea simultană a palelor aflate pe aceeași generatoare verticală a pachetului de rotoare respectiv. 1285
17. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 16, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, pachetul de rotoare fixate între ele prin interior (I) este alcătuit dintr-un singur rotor intermediar sub formă de disc (F_1), situat în mașină în vecinătatea rotorului extrem (B sau C) din celălalt pachet de rotoare (H), și un număr de rotoare (H), și un număr de rotoare intermediare sub formă de inel (G), toate rotoarele pachetului fiind fixate rigid între ele cu ajutorul tiranților longitudinali (76) și al plăcilor de fixare (77), amplasate echidistant pe conturul interior al ramei (7) fiecărui rotor, în interiorul tamburelor (D), întregul pachet de rotoare fiind cuplat la arborele mașinii prin butucul rotorului sub formă de disc (F_1), statorul (A) având capacul (4 sau 5) situat în vecinătatea rotorului inelar extrem (E) al pachetului de rotoare, fixate între ele prin exterior (H), profilat după forma rotoarelor inelare (G, și E) care alcătuiesc cele două pachete. 1290
18. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 16, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, în scopul realizării unor canale (a) de circulație a fluidului, etajate într-un număr oarecare, impar, de etaje, are rotoarele grupate în două pachete cu număr egal de rotoare, cuplate fiecare cu câte unul din arborii mașinii: un pachet (J) format dintr-un rotor extrem, cu o singură față frontală, fixat pe un arbore al mașinii, fie rotorul superior (B), fie rotorul inferior (C) - și un număr de rotoare intermediare, sub formă de inel (G_1 , G_2 ...) cu două fețe frontale, toate rotoarele pachetului fiind fixate între ele cu ajutorul unor tiranți longitudinali (76) și al unor plăci de fixare (77) și având pale rabatabile (12), pe fețele lor frontale, orientate astfel încât să le asigure același sens de rotație, întregul pachet fiind cuplat la arborele mașinii (52, 67, 53 sau 66) pe care este fixat rotorul extrem (B sau C) prin butucul acestuia (10 sau 11) funcție de varianța de montaj adoptată; un pachet (K) format din celălalt rotor extrem, cu o singură față frontală - fie rotorul inferior (C), fie rotorul superior (B) - și un număr de rotoare intermediare sub formă de disc (F_1 , F_2 ...) cu două fețe frontale, intercalate între rotoarele celuilalt pachet (J), toate rotoarele pachetului fixate, fiecare prin butucul său (11 și 10), pe celălalt arbore al mașinii (53, 66, 52 sau 67), având pe fețele lor frontale pale rabatabile (12) orientate astfel încât să le asigure același sens de rotație, invers față de celălalt pachet de rotoare (J), între suprafețele frontale a două rotoare învecinate, care se rotesc în sens opus unui față de altul, fiind amplasat câte un tambur (D_1 , D_2 ...), cu deflectorul (46) situat în planul de simetrie al racordului de intrare, tamburele învecinate fiind fixate unul de celălalt cu ajutorul distanțierilor (79) amplasati între 1295
- 1300
- 1305
- 1310
- 1315
- 1320
- 1325

- elementele de fixare prevăzute pe fiecare tambur (48, 49, 80), întregul pachet de tambure, astfel format, fiind fixat pe capacul carcsei (A) aflat în vecinătatea rotorului extrem (C sau B), care face parte din pachetul de rotoare disc (K), prin distanțieri mai scurți (50) amplasati în exteriorul rotorului și situați între plăcile (48 și 49) fixate pe tamburul cel mai apropiat de capac și capacul respectiv (4 sau 5).
19. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 18, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, pachetul de rotoare fixate între ele prin interior (K) este alcătuit dintr-un singur rotor intermedier sub formă de disc (F₁), situat în vecinătatea rotorului extrem (B sau C) din celălalt pachet de rotoare (J), un număr de rotoare intermediare sub formă de inel (G) și un rotor inelar extrem (E), toate rotoarele pachetului fiind fixate rigid între ele cu ajutorul tiranților longitudinali (76) și al plăcilor de fixare (77), amplasate echidistant pe conturul ramei interioare (7) a fiecărui rotor, în interiorul tamburului (D), întregul pachet de rotoare fiind cuplat la arborele mașinii prin butucul rotorului intermedier sub formă de disc (F₁), statorul (A) având capacul (4 sau 5) situat în vecinătatea rotorului inelar extrem (E), profilat după forma rotoarelor inelare (G) și (E) care alcătuiesc cele două pachete.
19. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 16...19, caracterizată prin aceea că, platoul inelar 6 al rotoarelor intermediare (F și G), cu pale rabatabile pe ambele fețe frontale, este înlocuit cu un inel exterior (16) concentric cu rama interioară (7) și fixat de aceasta prin niște tije (17) dispuse eventual radial, care pot servi și ca limitatoare de poziție pentru palele rabatabile (12), aflate în poziție pasivă, fiind profilate în acest scop conform profilului palelor, atât inelul (16) cât și rama (7) fiind prevăzute cu orificiile coaxiale (p), respectiv (r), pentru montarea lagărelor (13, respectiv 14) perechilor de pale rabatabile (12).
21. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 16...20, caracterizată prin aceea că, în vederea reducerii grosimii rotoarelor intermediare (F și G), acestea au palele rabatabile (12), care sunt situate în poziții opuse pe cele două fețe frontale, montate coaxial fie într-un locaș rezultat din intersecția jgheaburilor profilate (b) de pe fețele opuse ale rotorului, fie între inelul exterior (16) și rama (7), rotorul fiind prevăzut cu un singur rând de orificii coaxiale (p și r) pentru montarea lagărelor comune (13 și 14) ale celor două pale, fiecare pală având pe marginea panoului său (c) câte un butuc format din unul sau mai multe elemente (f), dispuse alternativ cu cele care formează butucul palei pereche, astfel încât alcătuiesc împreună o articulație de tip "balama", cele două pale fiind fixate, prin butucii lor (f), pe doi arbori coaxiali - unul plin (15) și unul tubular (78), cuplați între ei prin niște pinioane conice (82 și 83), angrenate permanent cu un pinion (84), care se rotește liber pe un ax (85) fixat de rotor, realizându-se astfel sincronizarea mișcării celor două pale rabatabile (12) la acționarea uneia - pala conducătoare - cu ajutorul mecanismului de acționare montat pe arborele său (15 și 78).
22. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 21, caracterizată prin aceea că, rotoarele intermediare (F și G) au palele rabatabile (12), care sunt situate în poziții opuse pe cele două fețe frontale, montate coaxial, putându-se roti fiecare liber pe axul (15) fixat în orificiile coaxiale (p și r) ale rotorului, acționate fie separat, de căte un arc (44) montat în orificiul corespunzător (s') al butucului fiecărei pale și tensionat între degajarea (t') practicată în peretele acestuia și căte un punct fix de pe rotor, eventual orificiul (k') din rama (7), respectiv un orificiu (z'), practicat fie în peretele exterior al jgheabului (b), fie în peretele inelului (16), fie simultan, de un singur arc (44) montat în locașul format din orificiile (s') practicate în doi butuci învecinați (f) ai celor două pale, față în față, și tensionat între degajările (t') practicate în peretei acestora.

23. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 16...21, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, este prevăzută cu mecanisme de acționare cu came numai pentru palele rabatabile (12) de pe rotoarele situate fie la primul, fie la ultimul etaj al pachetelor de rotoare, mișcarea transmițându-se simultan, de la fiecare dintre acestea, la toate palele conducătoare aflate pe aceeași verticală, în pachetul de rotoare respectiv, fie, în cazul pachetelor de rotoare (H și J) fixate între ele fie prin exterior, cu tiranți (76) și plăci de fixare (77), prin câte o cremalieră comună (87), amplasată într-o carcăsă (88) fixată pe periferia rotoarelor care formează pachetul respectiv, angrenată cu niște pinioane (86) fixate în exteriorul rotorului, pe capătul fiecărui ax (15) al palelor conducătoare respective, fie, în cazul pachetelor de rotoare (I și K) fixate între ele prin interior, cu tiranți (76) și plăci de fixare (77) sau direct pe arborele mașinii, prin niște elemente de antrenare similare cu cele ale mecanismului de acționare - o pârghie (21) sau un pinion (26) sau un pinion conic (29) angrenat cu o roată dințată conică (30) - montate pe capătul fiecărui ax (15) al palelor conducătoare, situat în interiorul ramei rotorului, elementele de antrenare ale palelor de la toate etajele pachetului de rotoare aflate pe aceeași verticală fiind cuplate prin niște elemente de legătură: fie o tijă comună (89), prinsă articulat de pârghie (21), în scopul formării unor paralelograme deformabile, fie o cremalieră verticală comună (90) care angrenează simultan cu pinioanele (26) de la toate etajele, și este prevăzută, la un capăt, cu axul (22) având rolă (23) în contact cu suprafața camei mecanismului de acționare, fie un ax comun (91) pe care sunt fixate toate roțile dințate conice (30) ale pachetului de rotoare, aflate pe aceeași verticală, discurile tuturor rotoarelor, care formează pachetul respectiv, fiind prevăzut cu orificiile (m'), care permit montarea elementelor de legătură menționate (89, 90 și 91). 1380
1385
1390
1395
24. Mașină pneumatică, conform revendicărilor 1...3, 6...13 și 15, caracterizată prin aceea că, în scopul adaptării pentru folosirea unor fluide sub presiune, în spațiul inelar cuprins între mantaua cilindrică (1) a statorului (A) și corpul cilindric (45) al tamburului (D) se fixeză, solidar cu acesta, un inel cilindric (92) cu înălțime corespunzătoare distanței dintre suprafețele frontale ale rotoarelor (B și C), având, pe fiecare suprafață frontală a sa, câte un canal (a'') cu adâncime variabilă, în care evoluează palele rabatabile (12) ale rotorului învecinat suprafeței respective - cu șicane sau labirinți de etanșare, în sine cunoscute, dispuși pe una sau pe ambele margini ale canalului, concentric, și eventual la unul sau la ambele capete ale acestuia, pe direcție radială - cele două canale, care fac legătura între racordul de intrare și cel de ieșire a fluidului, situate în poziții diametral opuse, având fiecare o zonă inițială (b'') cu adâncime crescătoare în sensul de rotație al rotorului respectiv, pe sectorul unghiular γ_1 caracteristic pentru trecerea palei din poziție pasivă în poziție activă, o zonă mijlocie (c'') deschisă spre celălalt rotor, cu adâncime constantă, egală cu înălțimea inelului cilindric (92), pe sectorul unghiular γ_2 caracteristic pentru menținerea palei în poziție activă pe rotor, și o zonă terminală (d'') cu adâncime descrescăndă, pe sectorul unghiular γ_3 caracteristic pentru trecerea palei din poziție activă în poziție pasivă, fundul și pereții laterali ai canalului având același profil cu suprafețele generate de muchiile panoului palei rabatabile (12) care se mișcă în canalul respectiv, iar interstițiul dintre muchiile panoului palei și pereții canalului fiind minim, astfel, încât în interiorul fiecărui canal, între palele învecinate de pe fiecare rotor, se formează niște compartimente al căror volum variază, în timpul mișcării rotorului, în același sens cu variația adâncimii canalului fluidului de lucru sub presiune - provenind de la un rezervor sau de la o cameră exterioară (93) de ardere, a unui amestec combustibil, în sine cunoscute - care intră în mașină printr-un racord de alimentare (2) comun, sau prin racorduri (2) separate, în legătură fiecare cu canale radiale de intrare 1400
1405
1410
1415
1420

(*i''*) practicate în inelul cilindric (92), pătrunde în zona inițială (*b''*) simultan în ambele canale, respectiv separat, în fiecare dintre ele, fie prin niște ramificații (*j''*, respectiv *u''*) ale canalului de intrare (*I''*) în legătură cu o fantă (*k''*) practicată pe suprafața profilată (*e''*) a fundului canalului, respectiv cu un jgheab (*m''*) cu adâncime variabilă sau constantă, practicat pe o anumită lungime a aceleiași suprafete, fie prin niște fante (*I''*) practicate, pe o anumită lungime, în una, respectiv ambele suprafete laterale - exterioară (*g''*) și interioară (*h''*) ale canalului, aflate în legătură directă cu canalul de intrare (*i''*) respectiv, presiunea fluidului în fiecare compartiment cuprins între două pale succesive ale rotorului scăzând odată cu creșterea volumului său, de la o valoare maximă, în compartimentele aflate în legătură directă cu racordul de alimentare, la o valoare minimă în compartimentele situate pe zona mijlocie (*c''*), aşa fel încât forțele motoare care determină mișcarea rotorului se manifestă în toate compartimentele cu volum cresător, aflate în zona inițială (*b''*) a canalului (*a''*), având valori variabile în timp, proporționale cu presiunea instantanea a fluidului și cu diferența de înălțime dintre vârfurile celor două pale care delimită compartimentul, măsurată în momentul respectiv față de suprafața frontală a rotorului, momentul de torsiune la arborele fiecărui rotor rezultând din însumarea momentelor date de forțele motoare respective; evacuarea fluidului de lucru din fiecare canal (*a''*) realizându-se printr-un racord de evacuare (3) comun sau prin racorduri de evacuare (3) separate, fie prin niște fante (*o''*) practicate în una sau în ambele suprafete laterale - exterioară (*g''* sau interioară *h''*) pe toată lungimea zonei terminale (*d''*), care comunică prin niște canale radiale (*r''*) amplasate în inelul cilindric (92) cu racordul de ieșire (3) respectiv, fie printr-un jgheab (*p''*) cu adâncime variabilă sau constantă, practicat de-a lungul suprafetei de fund (*f''*) a zonei terminale (*d''*), aflat în legătură, printr-o fantă (*q''*), cu canalele radiale (*r''*) corespunzătoare.

25. Mașină pneumatică, conform revendicării 24, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, inelul cilindric (92) este prevăzut cu un canal având o zonă mijlocie (*c''*) închisă, a cărei adâncime, corelată cu înălțimea palei rabatabile aflate în poziție activă pe rotorul respectiv, este mai mică decât înălțimea palei rabatabile aflate în poziție activă pe rotorul respectiv, este mai mică decât înălțimea inelului (92), care corespunde distanței dintre fețele frontale ale rotoarelor.

26. Mașină pneumatică, conform revendicărilor 24 și 25, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, în care înălțimea inelului cilindric (92) depășește suma adâncimilor maxime ale celor două canale (*a''*) de pe fețele sale frontale, lungimile canalelor pot fi mărite astfel încât ele se suprapun parțial în plan, fiind în legătură eventual, cu racorduri proprii de intrare (2) și de ieșire (3) a fluidului de lucru și devenind astfel independente unul față de celălalt, orientarea în plan a camei mecanismului de acționare a palelor rabatabile (12) ale fiecărui rotor (B sau C) corespunzând poziției în plan a canalului (*a''*) respectiv.

27. Mașină pneumatică, conform revendicărilor 24-26, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, profilul suprafetei de fund (*f''*) pe zona terminală (*d''*) a canalului profilat (*a''*) diferă de cel descris de muchiile palei, canalul putând avea, pe această zonă, aceeași adâncime cu cea de pe zona mijlocie (*c''*), fiind eventual, lipsit de jgheabul de scurgere (*p''*).

28. Mașină pneumatică, conform revendicărilor 25 și 26, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, canalul (*a''*) din inelul cilindric (92) este lipsit de zona mijlocie (*c''*), zona inițială (*b''*) cu adâncime crescătoare a canalului fiind racordată direct cu zona terminală (*d''*) cu adâncime descreșcătoare a acestuia.

29. Mașină hidraulică, conform revendicărilor 24÷27, caracterizată prin aceea că, într-o varianta constructivă, fantele (l'') sau jgheaburile (m'') prin care se face alimentarea cu lichid a celor două canale (a'') sunt practicate pe întreaga zonă inițială (b'') a acestora, presiunea lichidului fiind aceeași în toate compartimentele cu volum crescător, forțele motoare manifestându-se asupra palelor rabatabile (12) aflate în zona mijlocie (c'') a canalului (a'') datorită diferenței de presiune a fluidului în cele două zone (b'' și d'') învecinate acesteia.

1470

30. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 24÷29, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, prin acționarea fiecărui rotor de câte un moment motor aplicat pe arborele său, astfel încât palele (12) să parcurgă canalele cu secțiune variabilă (a'') în sens invers - vârful unghiului α dintre pală și suprafața frontală a rotorului fiind orientat în sens opus sensului de rotație - funcționează ca pompă hidraulică sau compresor, fluidul de lucru circulând în canalele cu secțiune variabilă (a'') în sensul de mișcare al palelor rotorului respectiv, fiind aspirat în zona terminală (d'') a canalului respectiv prin racordul de evacuare (3), devenit racord de aspirație, datorită creșterii volumului compartimentelor mobile formate pe rotor la parcurgerea acestei zone, și refulat prin racordul de aspirație (2), devenit racord de evacuare, la o presiune mai mare decât presiunea de aspirație.

1475

31. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 24÷30, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, rotoarele (B) și (C) au unul sau mai multe rânduri concentrice de pale rabatabile (12), care pot差别 într-ele, de la un rotor la altul sau de la un rând la altul, prin formă, dimensiuni și poziție pe rotor, fiecare rând de pale fiind prevăzut cu mecanism propriu de acționare, iar pe suprafața frontală a inelului cilindric (92), învecinată suprafeței frontale a rotorului respectiv, se găsește un număr corespunzător de canale concentrice (a_1'' , a_2'' ...), cu adâncime variabilă, încadrate, eventual, de șicane sau labirinți de etanșare, pentru diminuarea pierderilor de presiune între canalele învecinate sau în exterior, orientarea mecanismelor de acționare a palelor rabatabile, de pe fiecare rând de pale a rotorului, fiind corelată cu poziția în plan a canalului ($a_{1,2}''$), în care acestea evoluează, fiecare canal ($a_{1,2}''$) având câte un racord de alimentare (2) și de evacuare (3) propriu, astfel, încât pe suprafața fiecărui rotor se formează circuite independente cu același fluid sau cu fluide diferite, al căror număr este egal cu numărul rândurilor concentrice de pale rabatabile, orientarea vârfului unghiului α format între palele fiecărui rând și suprafața rotorului - în sensul de mișcare al rotorului sau în sens invers față de acesta - determinând regimul de funcționare al fiecărui circuit - motor, respectiv pompă sau compresor, iar cei doi arbori de ieșire ai mașinii, cuplați cu rotoarele (B, C), putându-se roti în același sens sau în sensuri diferite.

1480

1485

1490

1495

1500

1505

1510

32. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 31, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, canalele cu adâncime variabilă (a_1'' , a_2'' ... a_i'' ... a_n'') de pe aceeași suprafață sau de pe suprafețe opuse ale inelului cilindric (92) sunt cuplate între ele fie în serie, unul în prelungirea celuilalt, prin câte un canal intermediar profilat ($t_{i,i+1}''$) care face legătura între zona terminală (d_i'') a unui canal cu zona inițială ($b_{i,i+1}''$) a celuilalt canal, formând un circuit independent, în care intrarea și respectiv ieșirea fluidului de lucru se face pe la capetele circuitului, iar prin alegerea corespunzătoare a secțiunii fiecărui canal și a dimensiunilor și numărului palelor rabatabile (12), care evoluează în acesta, se asigură creșterea, respectiv descreșterea continuă a volumului fiecărui compartiment cuprins între două pale succesive, de-a lungul întregului circuit, astfel încât, funcție de sensul de mișcare al palelor în canale, fluidul suferă de la intrare până la ieșirea din circuit o destindere prelungită, respectiv o comprimare prelungită, fie în paralel, cu racorduri de alimentare și de

1515

evacuare comună, parcurse în același sens de palele rotorului, pe suprafețele inelului cilindric (92) putându-se găsi simultan atât circuite independente, formate dintr-un singur canal, și circuite formate din mai multe canale, cuplate în serie sau în paralel, fiecare circuit funcționând corespunzător orientării palelor față de rotor fie ca motor sau ca pompă, cu același fluid sau cu fluide diferite.

1520 33. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 16...32, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, este etajată, rotoarele fiecărui etaj - extreme (B, C) sau intermediare (F, G), cu același diametru sau cu diametre diferite - având pale rabatabile dispuse pe unul sau mai multe rânduri concentrice, pe fiecare tambur (D) fiind fixat câte un inel cilindric (92) prevăzut cu canale (a") corespunzătoare, cu adâncime variabilă, canalele (a") dispuse la diferite etaje ale mașinii putând fi cuplate între ele cu ajutorul unor conducte (95) care fac legătura între canalele de intrare radiale (i"), respectiv canalele de ieșire radiale (r") de la un etaj cu cele de la celălalt etaj, conform unei scheme de conexiuni adoptate pentru formarea unui circuit, fie direct, dacă cele două etaje sunt consecutive, fie prin traversarea inelelor cilindrice (92) ale etajelor intercalate, prevăzute în acest scop cu niște canale radiale (w") orientate corespunzător, care comunică cu conductele de legătură (95) respective, acestea din urmă fiind amplasate fie în exteriorul inelelor cilindrice (92), fie în interiorul tamburelor (D), în același mod cu elementele de prindere a tamburelor (D) învecinate, poziția canalelor radiale de intrare (i") și de ieșire (r") - spre exterior sau spre interiorul inelului cilindric (92) - fiind determinată de poziția conductei de legătură respective, iar racordurile de intrare (2) și de ieșire (3) din mașină, pentru fiecare circuit, fiind amplasate pe inelul cilindric (92) care face corp comun cu tamburul (D) fixat direct pe carcasa mașinii.

1525 34. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 33, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, fixarea inelelor cilindrice (92), aflate de o parte și de alta a suprafețelor rotoarelor (F, G) cu pale rabatabile pe ambele fețe, se realizează cu ajutorul unor inele distanțiere (94), situate între cele două inele cilindrice (92) învecinate, concentrice cu acestea - fie în exteriorul rotoarelor inelare (G) - care pot fi prevăzute cu niște canale (u" și v") în legătură cu canalele de intrare (i") și respectiv ieșire (r"), practicate în inelele cilindrice (92) învecinate, pentru cuplarea circuitelor de fluid de la diferite etaje ale mașinii.

1530 35. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 33 și 34, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, palele rabatabile (12) de pe fiecare față frontală a rotoarelor intermediare (F, G) sunt acționate de către un mecanism propriu, renunțându-se la cuplarea permanentă a palelor rabatabile aflate pe fețele opuse ale rotoarelor prin sectoare dințate (81), astfel încât perechile de came ale mecanismelor de acționare independente ale palelor de la fiecare etaj pot fi orientate diferit în plan, de la un etaj la altul, corespunzător orientării canalelor cu secțiune variabilă (a") în care evoluează palele rabatabile (12) de la etajul și de pe rândul respectiv.

1535 36. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 33-35, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, în scopul diminuării forțelor axiale rezultante, care acționează asupra celor doi arbori, pachetele de rotoare sunt constituite numai din rotoare cu pale rabatabile (12) pe ambele fețe - fie către un rotor disc (F) cuplat cu fiecare din arborii mașinii, fie un pachet (1) de rotoare disc (F) cuplate, fiecare, direct cu unul din arborii mașinii, și un pachet (J) compus din rotoare inelare (G) și un rotor extrem (B sau C), lipsit de pale rabatabile pe față sa frontală și care servește numai pentru cuplarea întregului pachet (J) cu celălalt arbore al mașinii prin discul său (8 respectiv 9), extins până la periferia rotorului, și butucul său (10 respectiv 11), solidar cu acesta, iar inelele cilindrice (92), fixate de tamburele (D) de la fiecare etaj, au canale (a") corespunzătoare, cu adâncime variabilă, pe una sau pe ambele fețe frontale, după cum acestea se învecinează cu o singură

suprafață frontală cu pale rabatabile, în cazul inelelor situate la extremități, sau cu două suprafețe frontale cu pale rabatabile (12), în cazul celor situate în poziții intermediare, în situația particulară când palele rabatabile de pe cele două fețe frontale ale fiecărui rotor sunt identice ca formă și dispunere, iar presiunile fluidelor în canalele (a") corespunzătoare sunt egale, forța axială este nulă.

37. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 25÷32, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, are ambele rotoare extreme (B, C) fixate pe același arbore de ieșire al mașinii, orientarea palelor rabatabile (12) de pe fețele frontale ale rotoarelor și a canalelor (a") corespunzătoare de pe inelul cilindric (92) determinând același sens de mișcare pentru cele două rotoare.

38. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 25÷32, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, are un singur rotor extrem (B sau C) prevăzut cu unul sau mai multe rânduri de pale rabatabile (12), inelul cilindric (92) având, corespunzător, unul sau mai multe canale (a") pe suprafața învecinată rotorului și fiind fixat pe capacul (5, respectiv 4) opus rotorului respectiv.

39. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 25÷36, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, în scopul diminuării forței axiale rezultante, care acționează asupra rotorului, are fie un singur rotor cu pale rabatabile pe ambele fețe, de tip disc (F), fie mai multe rotoare de tip disc (F), distanțate între ele sub forma unui pachet (I) de rotoare fixate pe un singur arbore al mașinii (52 sau 53), eventual putându-se mișca liber axial pe acesta, două inele cilindrice (92) cu canale cu adâncime variabilă (a") pe o singură față, fixate pe capacul superior (4) și inferior (5) al carcasei (A), și respectiv un număr de inele cilindrice (92) cu canale cu adâncime variabilă (a"), pe ambele fețe, situate între suprafețele frontale ale rotoarelor învecinate.

40. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 25÷36, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, în scopul diminuării forței axiale rezultante, care acționează asupra arborelui, are fie un singur rotor cu pale rabatabile, pe ambele fețe, de tip inel (G), fie mai multe rotoare de tip inel (G), distanțate între ele, și un rotor extrem (B) sau (C), lipsit de pale rabatabile pe fața sa frontală, toate formând un pachet de rotoare care este fixat pe arborele de ieșire al mașinii (52 sau 53) prin discul (8 sau 9) extins până la periferia rotorului extrem (B sau C) și butucul (10 sau 11) solidar cu acesta, sau se poate mișca liber axial pe arborele respectiv, două inele cilindrice (92) cu canale cu adâncime variabilă (a") pe o singură față și, eventual un număr de inele cilindrice (92), cu canale cu adâncime variabilă (a"), pe ambele fețe, situate între suprafețele frontale cu pale rabatabile.

41. Mașină pneumatică, conform revendicărilor 24÷28; 30÷40, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, fluidul de lucru este constituit din gazele rezultate în urma arderii unui combustibil într-o cameră de ardere echipată cu dispozitive de alimentare, de formare a amestecului combustibil și de aprindere a acestuia, toate în sine cunoscute, amplasată fie în exteriorul mașinii (93), fie în interiorul acestuia (a"), de exemplu într-un inel cilindric (92) sau într-un inel distanțier (94) și aflată în legătură, prin racordul de intrare (2), respectiv, prin unul sau mai multe canale radiale (i") cu canalele (a") ale unui circuit motor în care evoluează palele rabatabile ale rotoarelor, comprimarea amestecului combustibil cu care este alimentată camera de ardere putând fi realizată fie într-un compresor separat, fie într-un circuit de pompă alcătuit din unul sau mai multe canale (a") în interiorul aceleiași mașini.

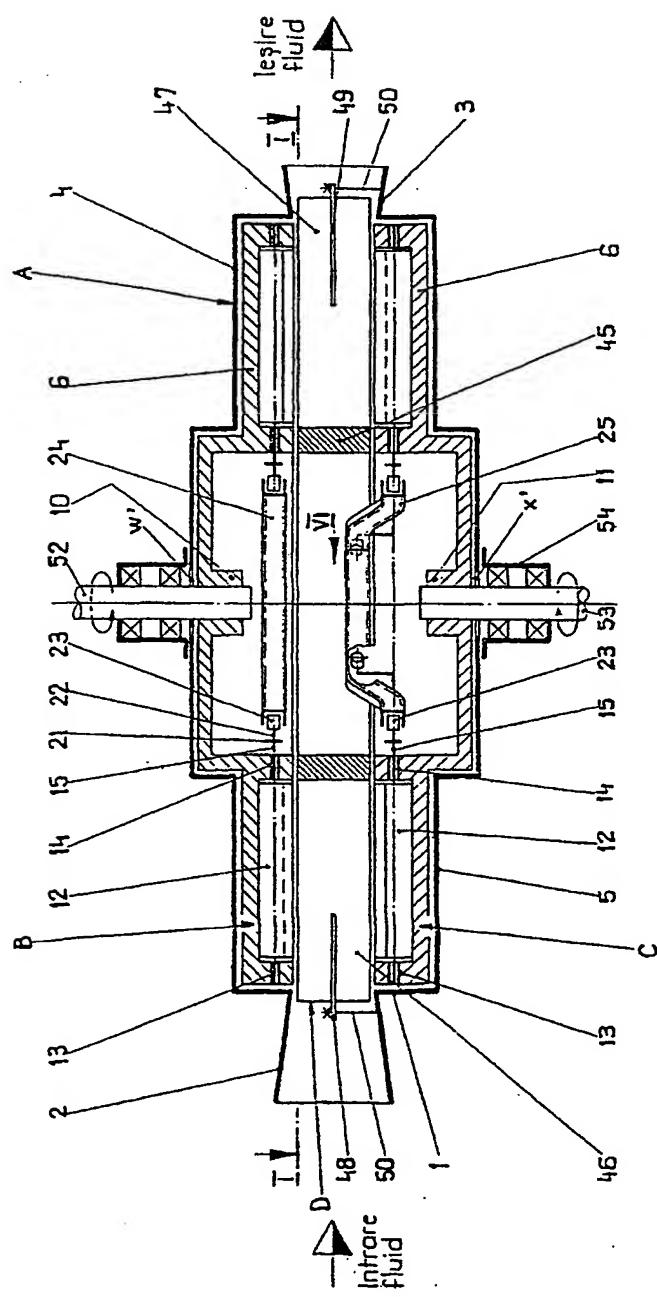


Fig. 1

RO 109230 B1

(51) Int.Cl.⁷ F 01 D 1/06

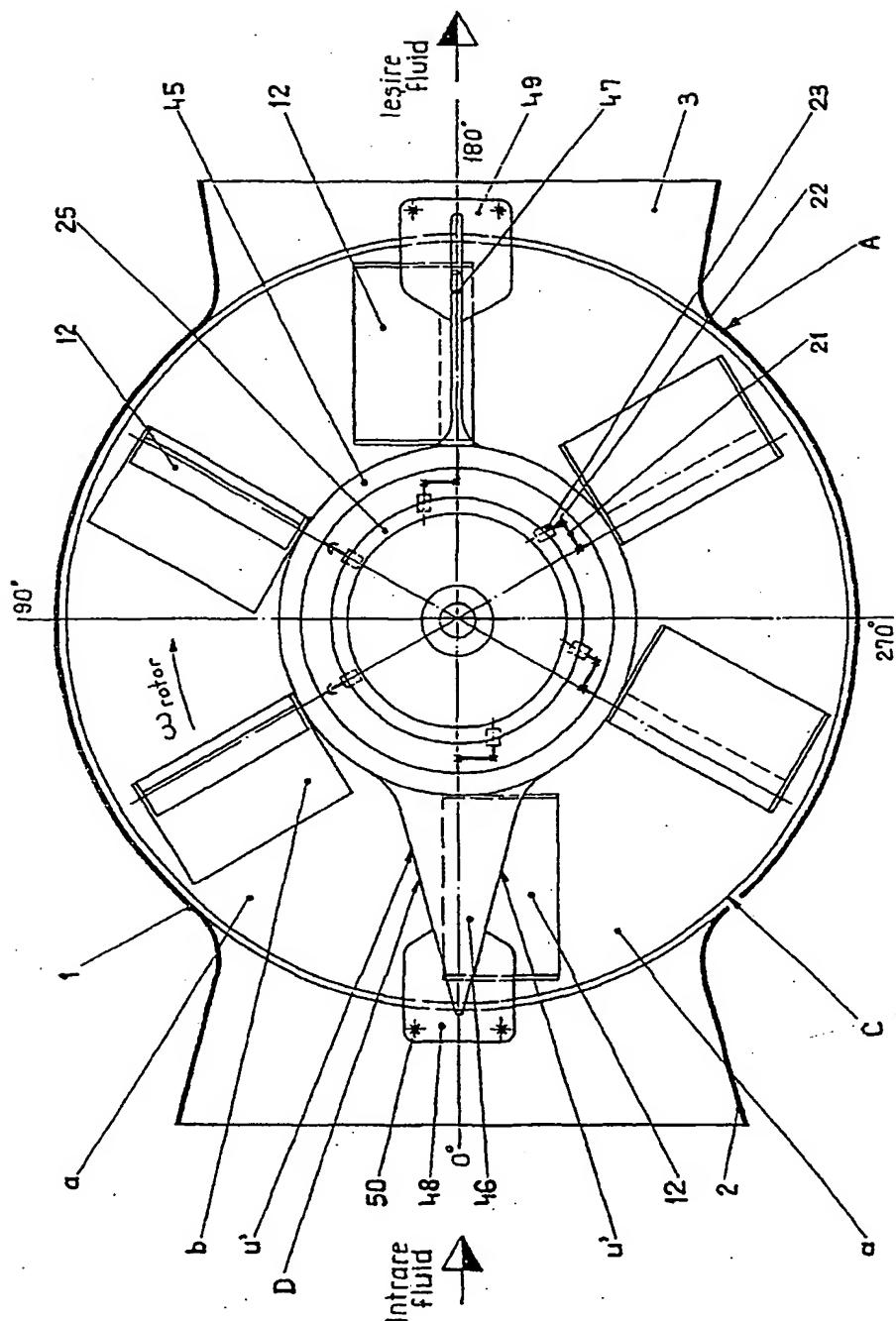


Fig. 2

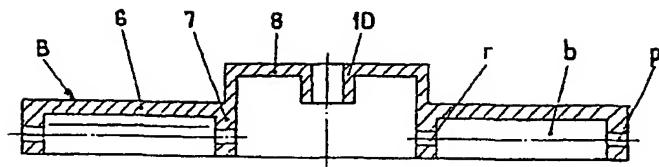


Fig. 3

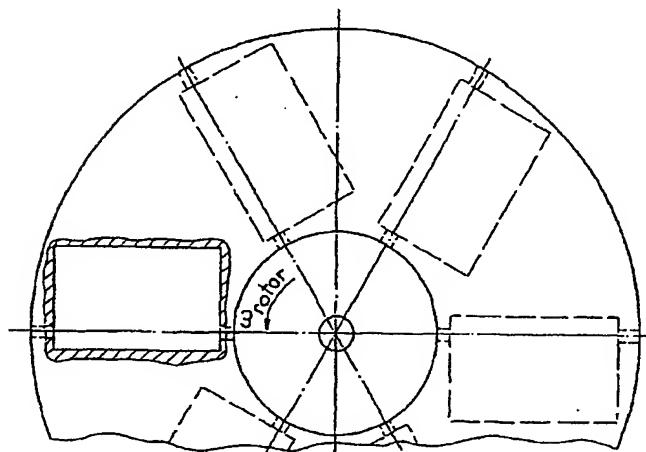


Fig. 4

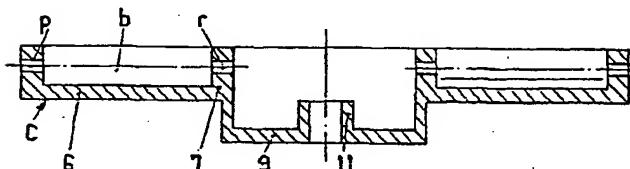


Fig. 5

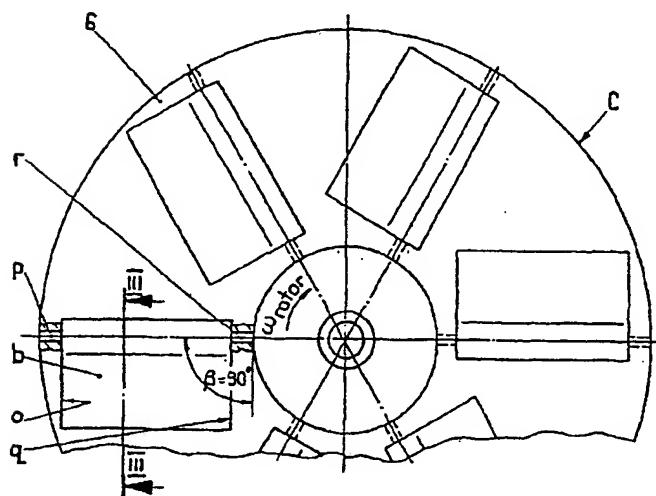


Fig. 6

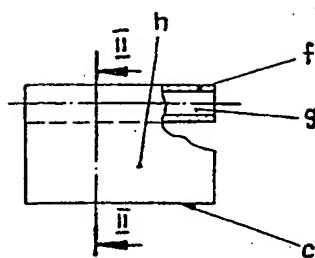


Fig. 7

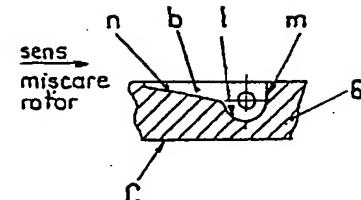


Fig. 12

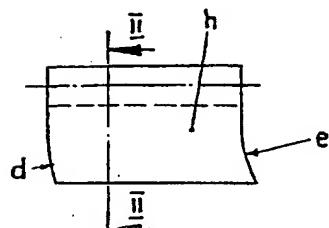


Fig. 8

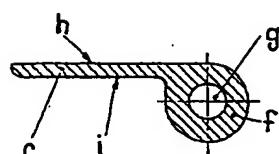


Fig. 9

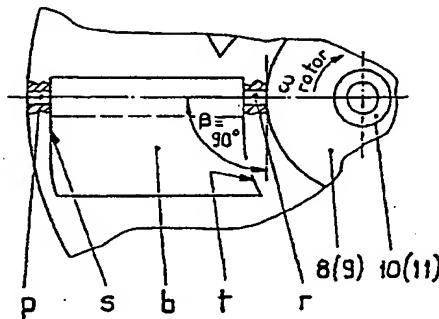


Fig. 13

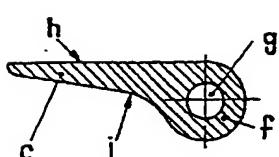


Fig. 10

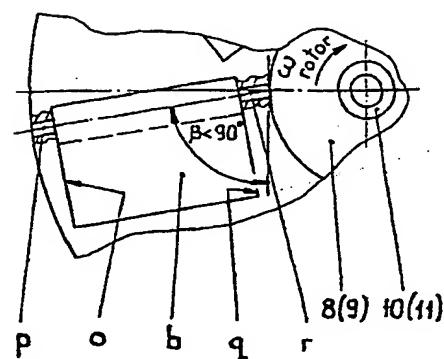


Fig. 14

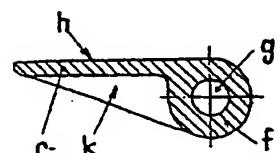
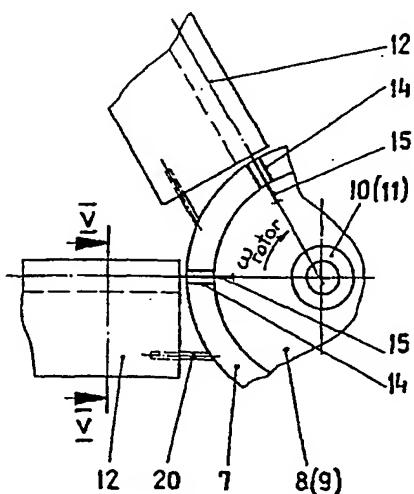
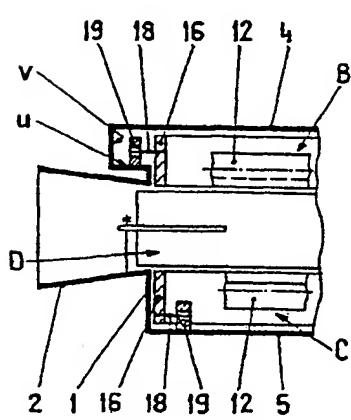
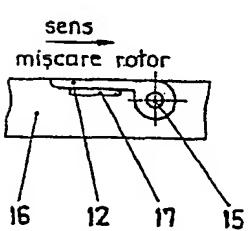
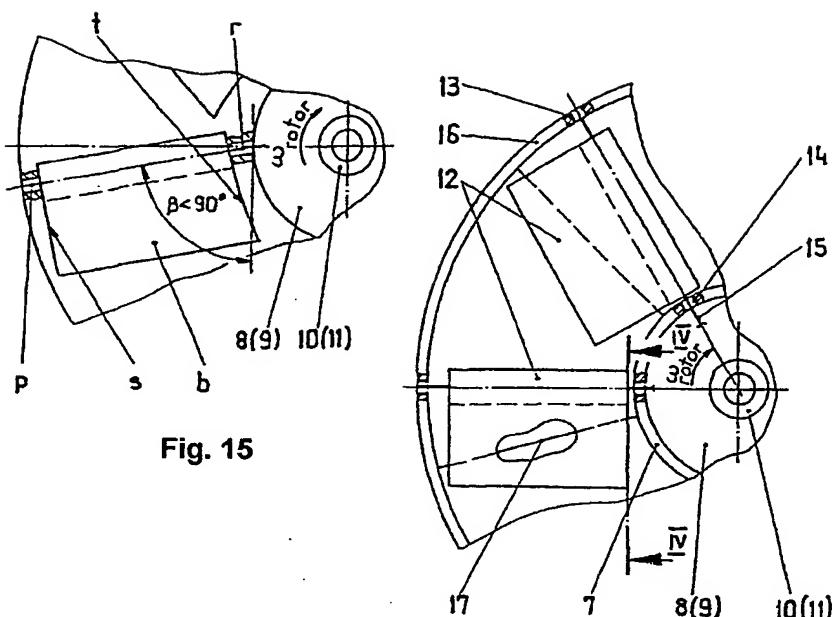


Fig. 11



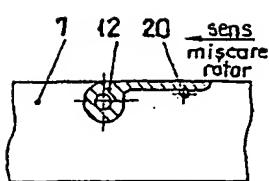


Fig. 20

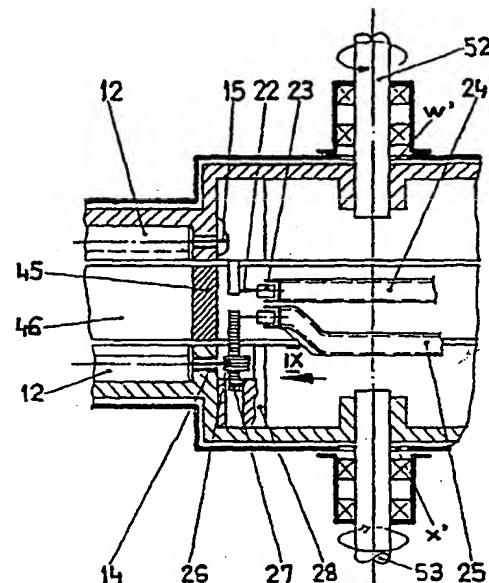


Fig. 24

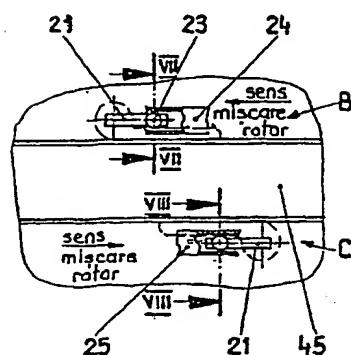


Fig. 21

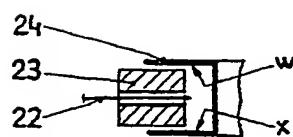


Fig. 22

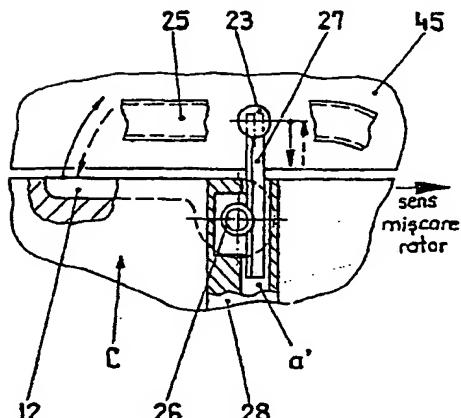


Fig. 25

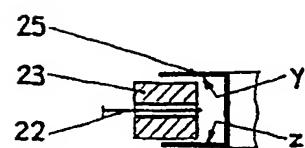


Fig. 23

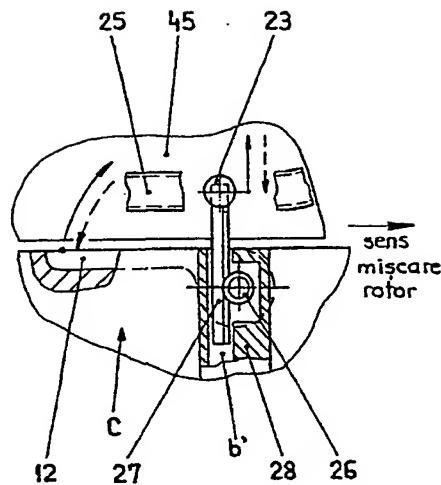


Fig. 26

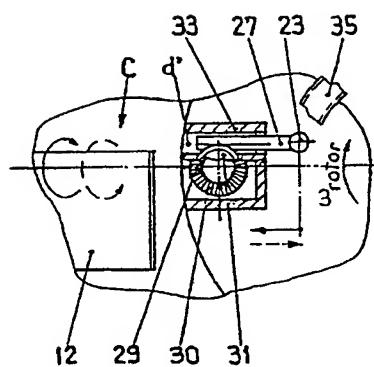


Fig. 28

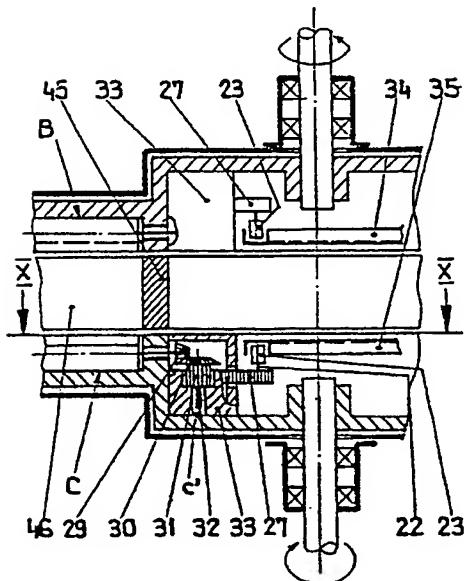


Fig. 27

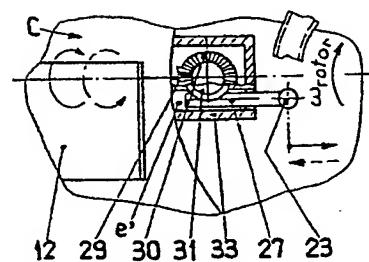


Fig. 29

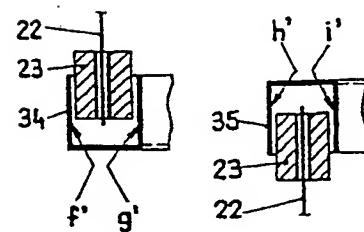


Fig. 30

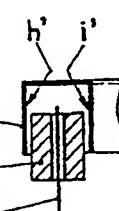


Fig. 31

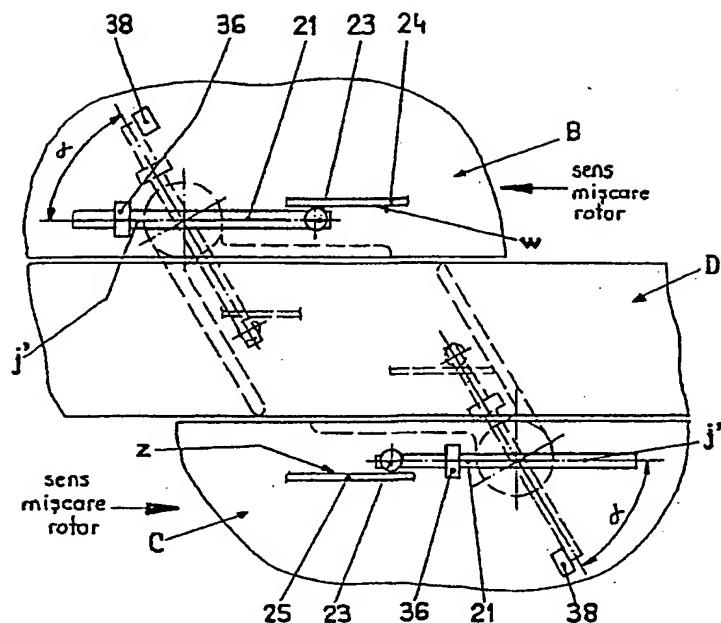


Fig. 32

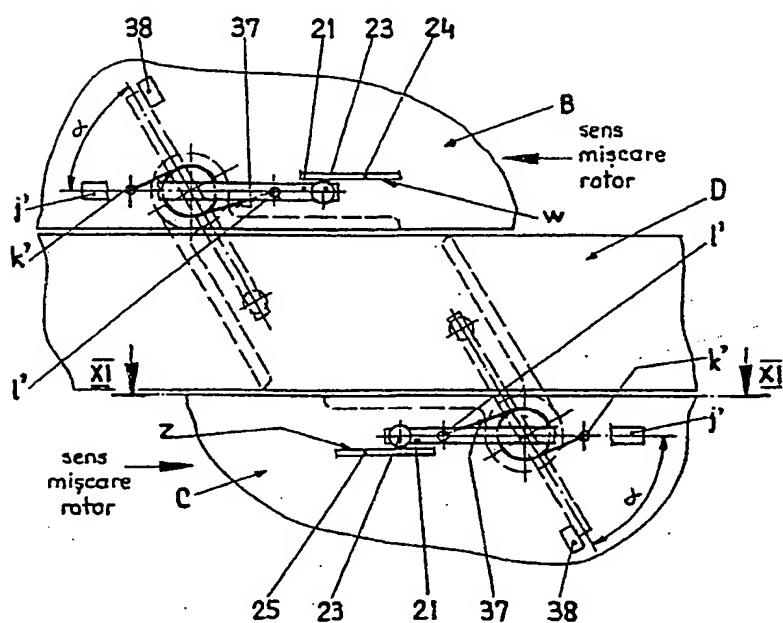


Fig. 33

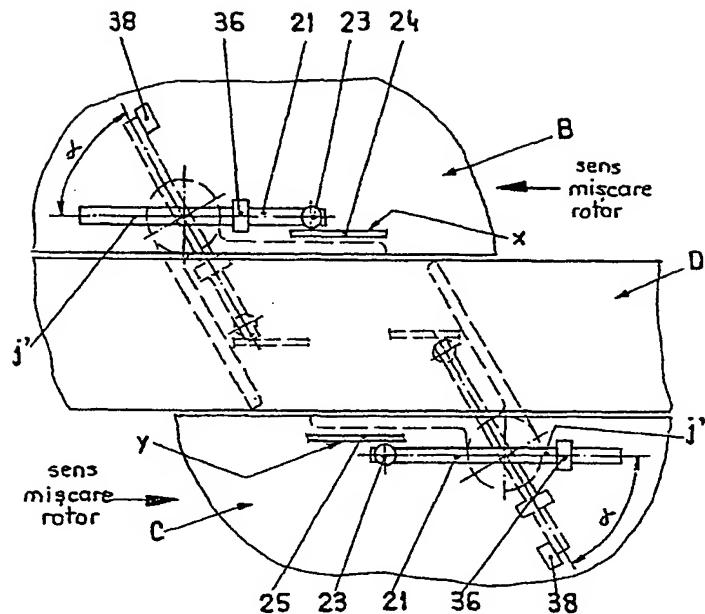


Fig. 34

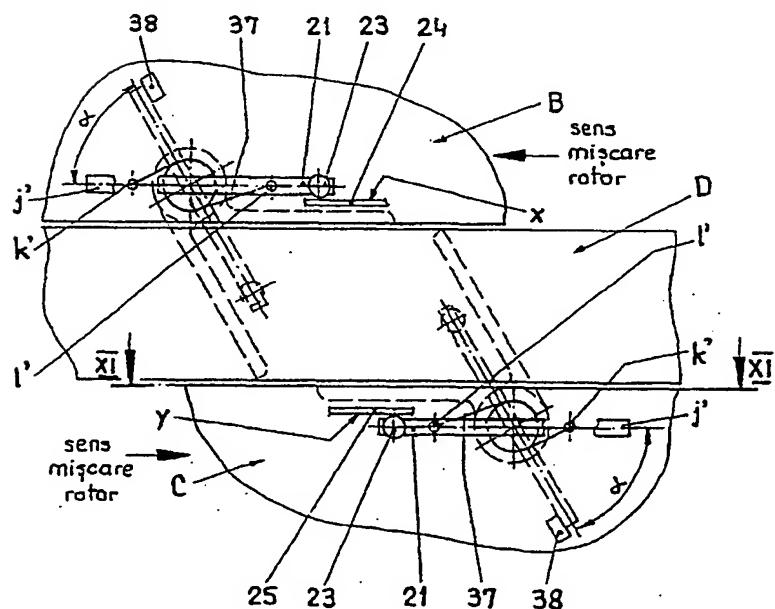


Fig. 35

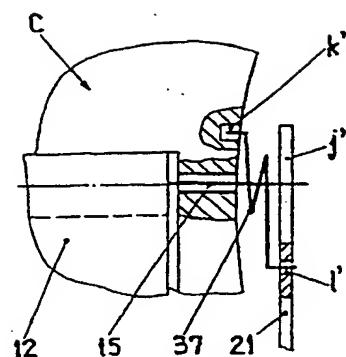


Fig. 36

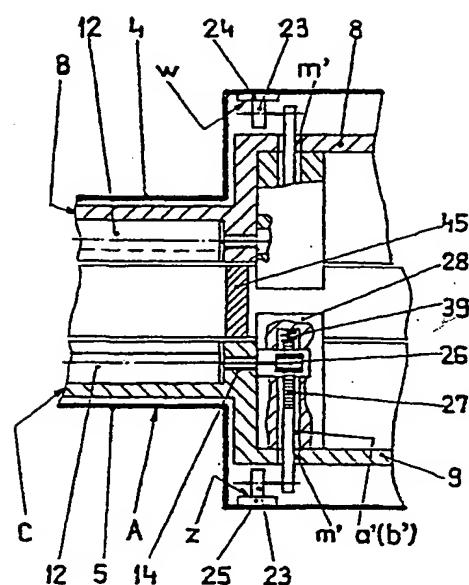


Fig. 39

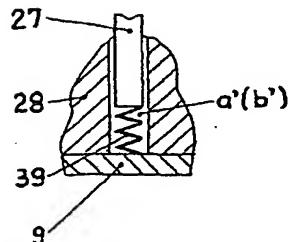


Fig. 37

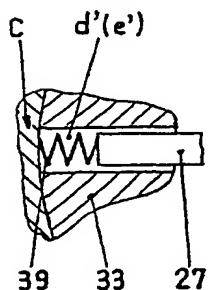


Fig. 38

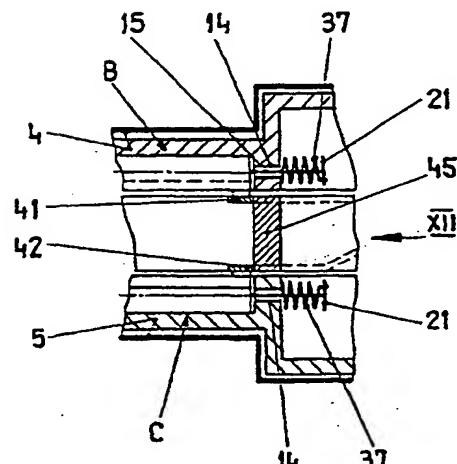
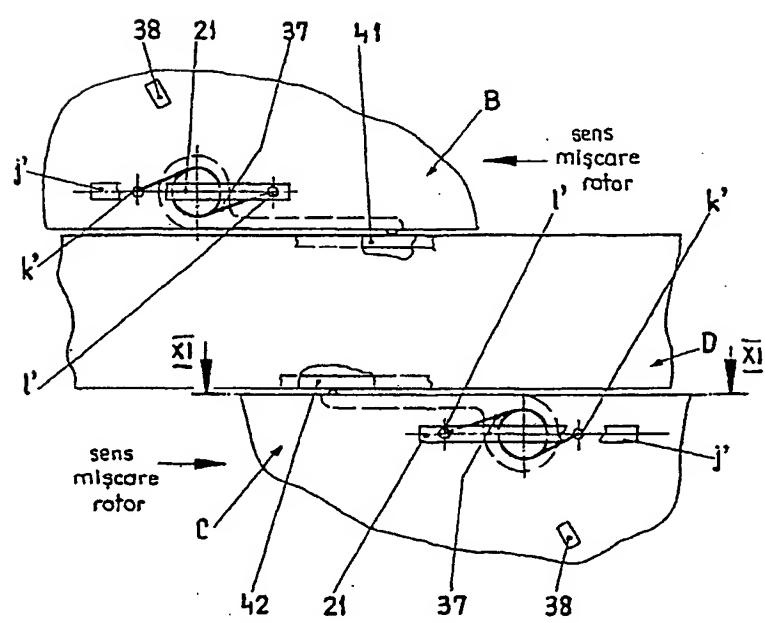
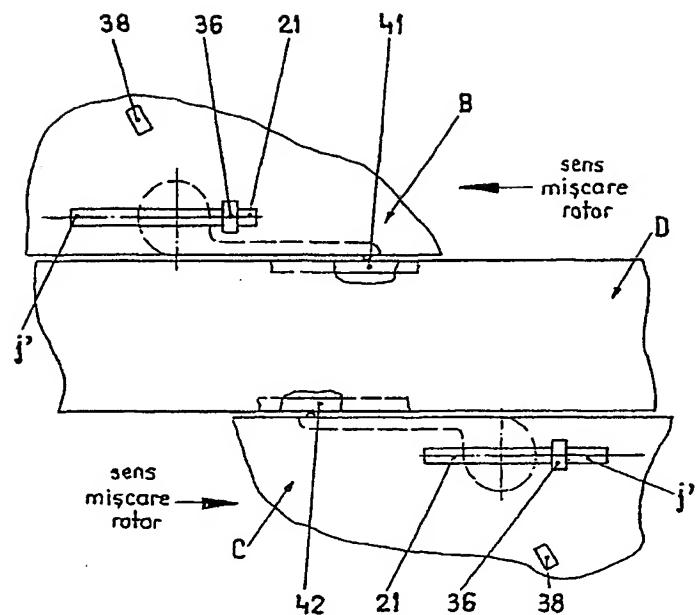


Fig. 40



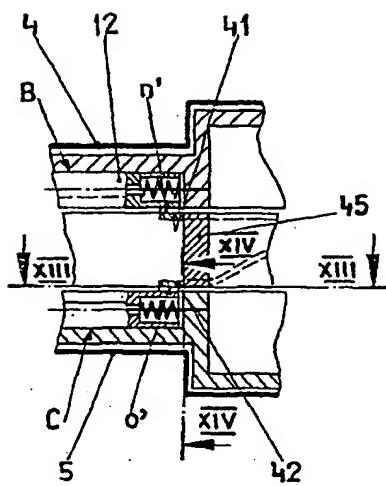


Fig. 43

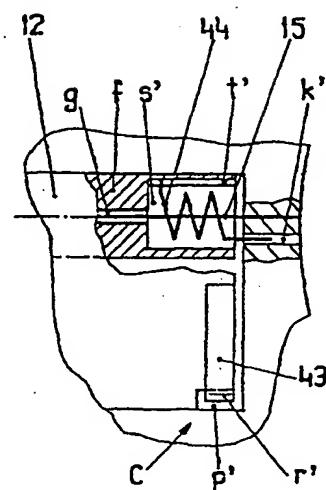


Fig. 44

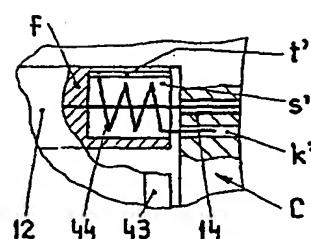


Fig. 45

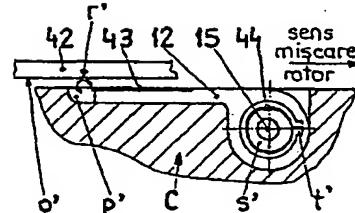


Fig. 46

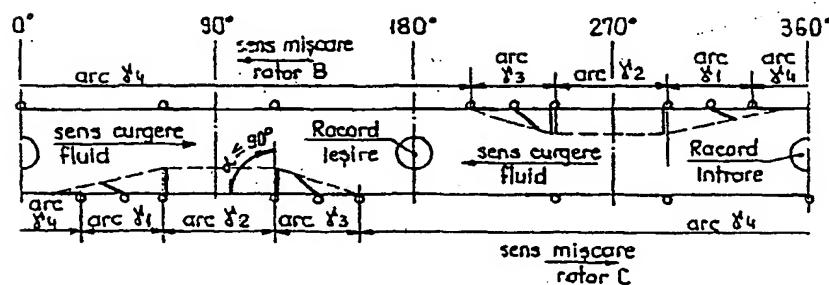


Fig. 47

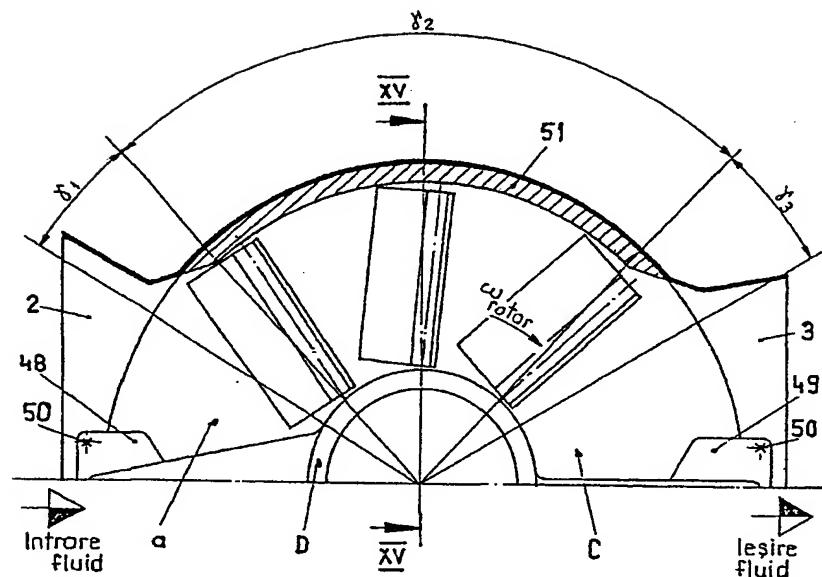


Fig. 49

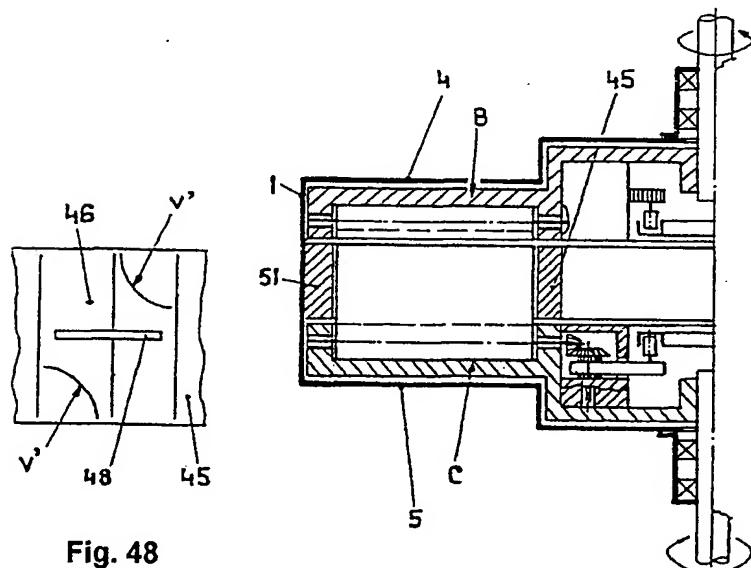


Fig. 48

Fig. 50

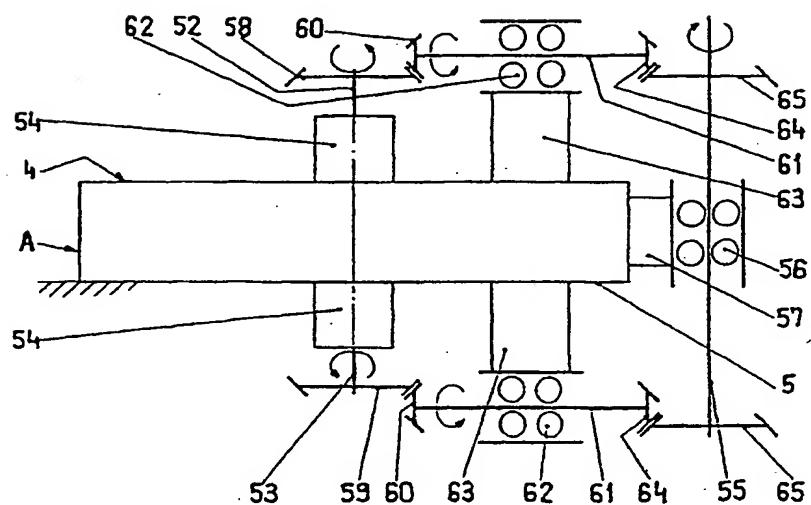


Fig. 51

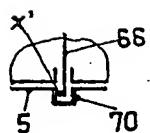


Fig. 53

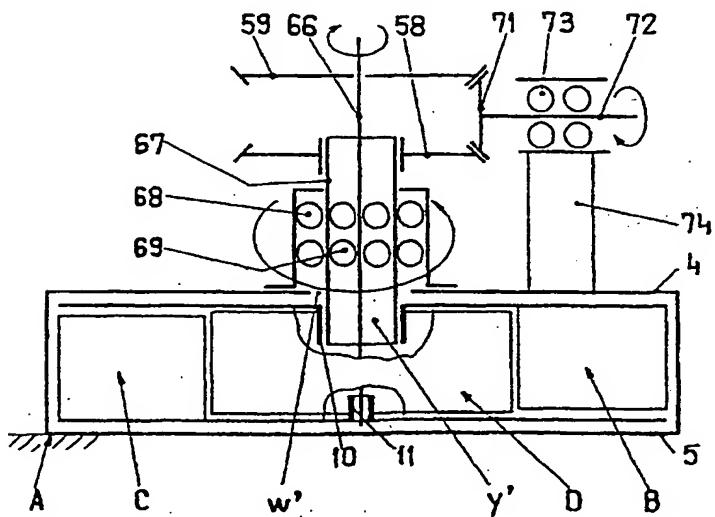


Fig. 52

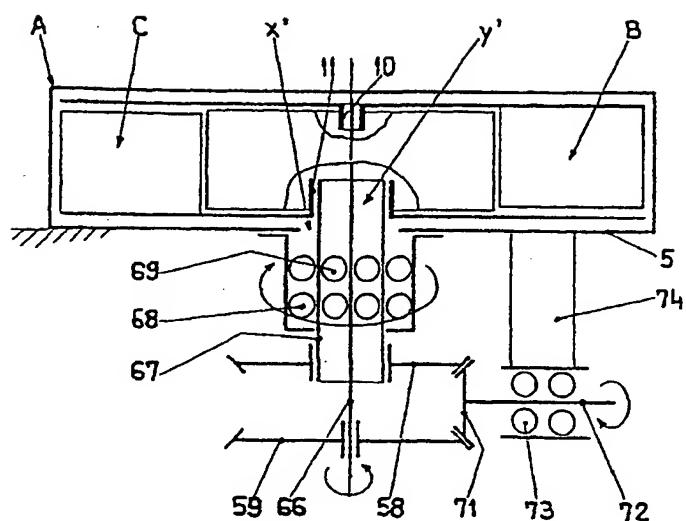


Fig. 54

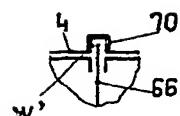


Fig. 55

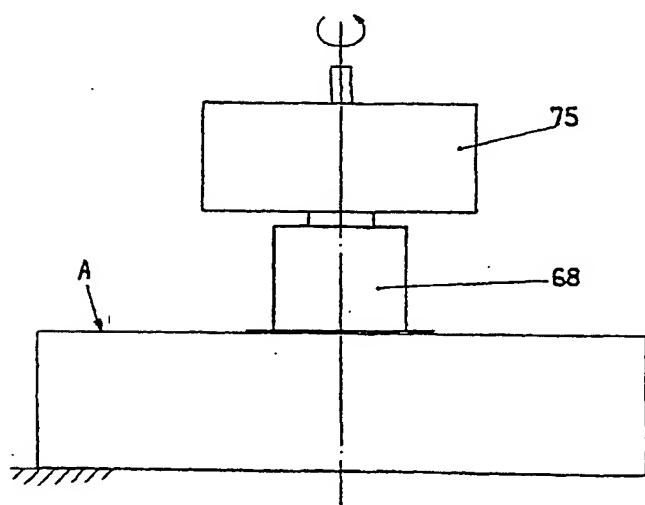


Fig. 56

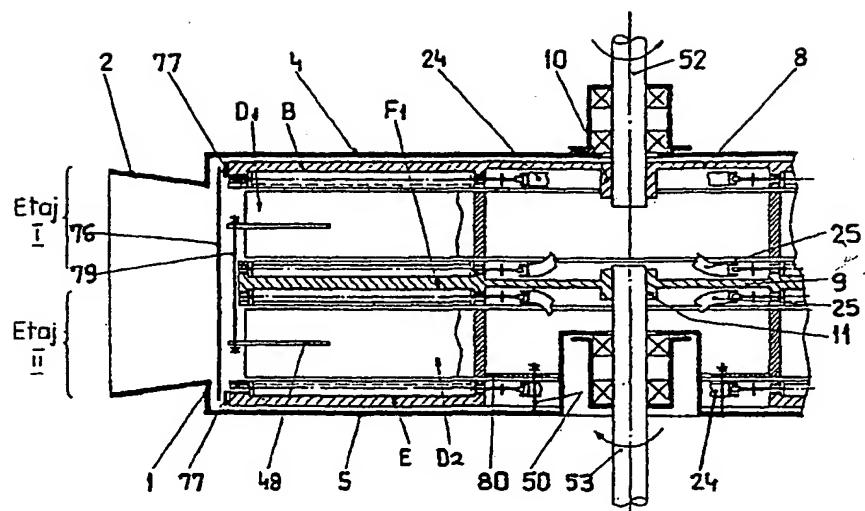


Fig. 57

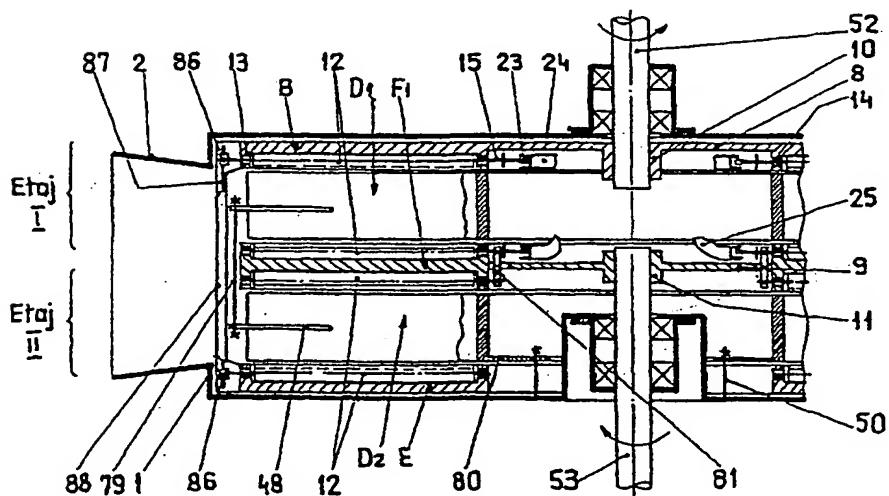


Fig. 58

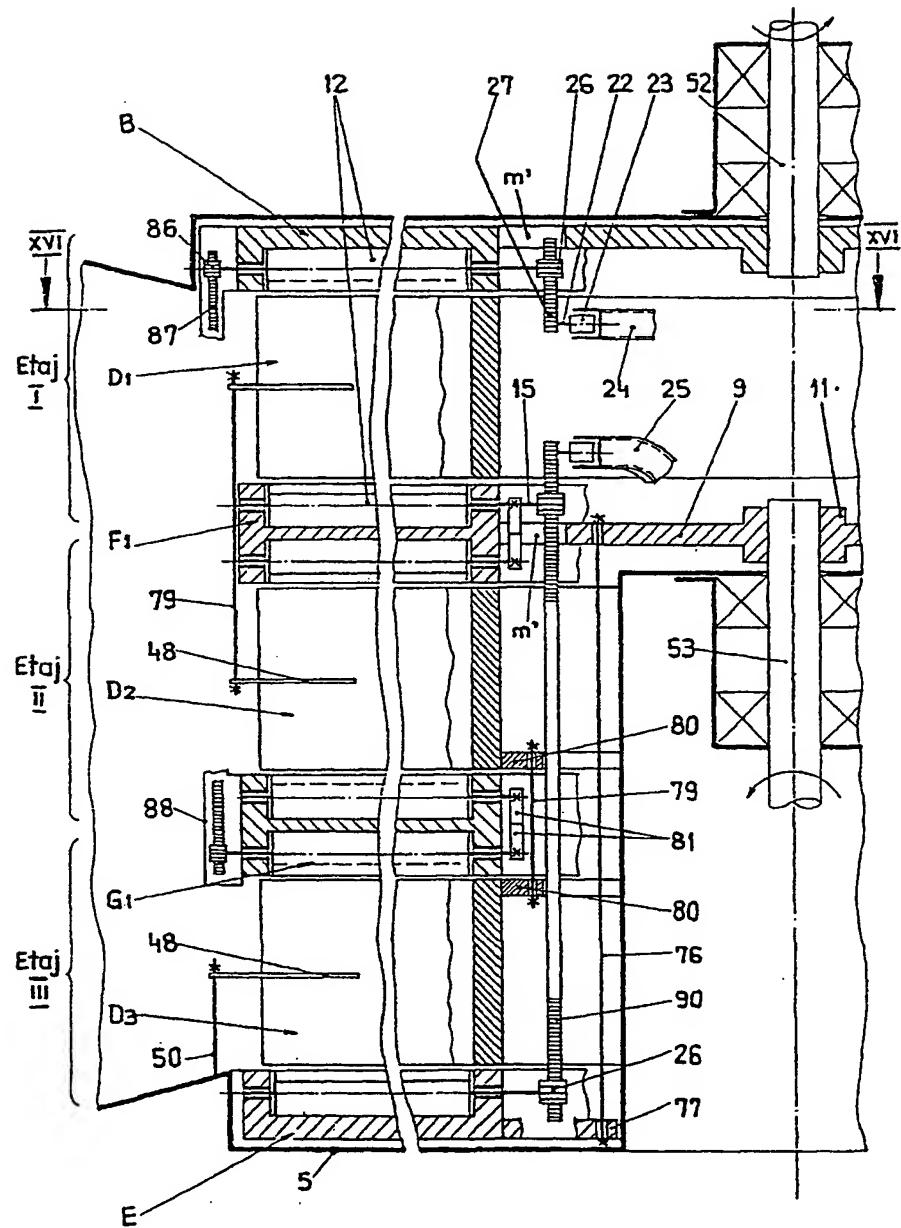


Fig. 59

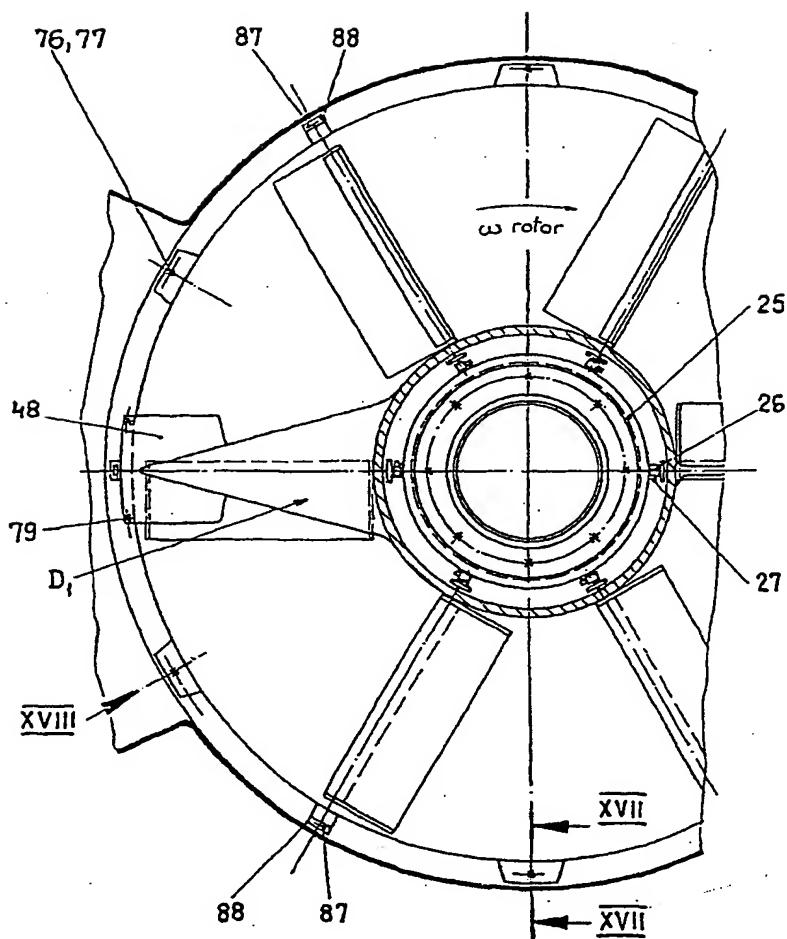
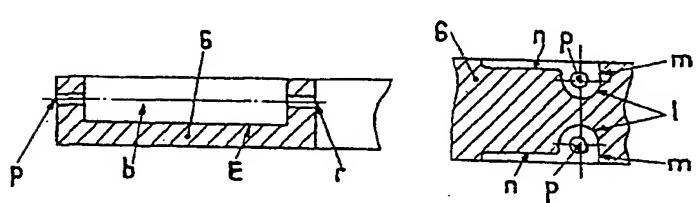
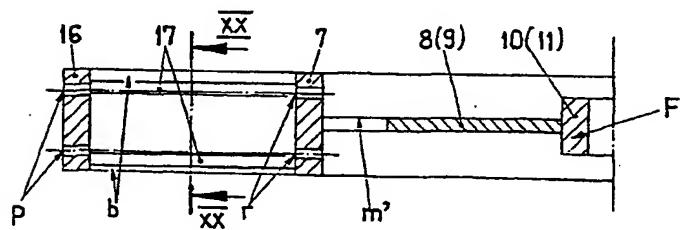
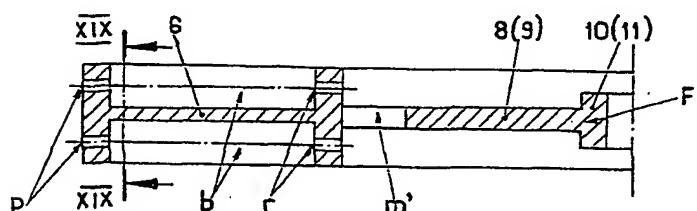
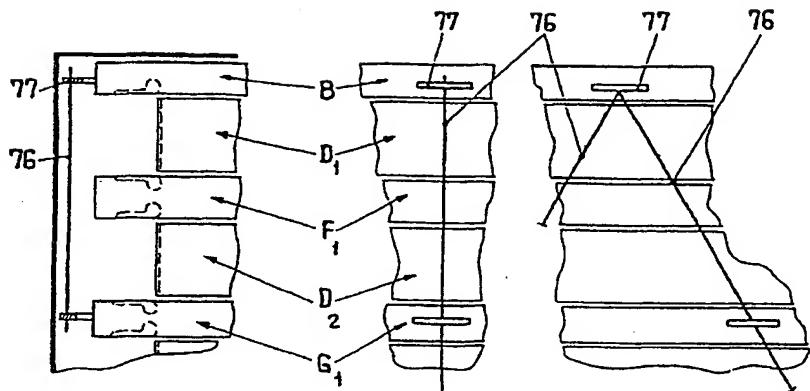


Fig. 60



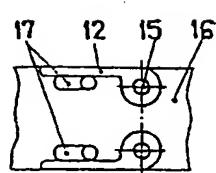


Fig. 70

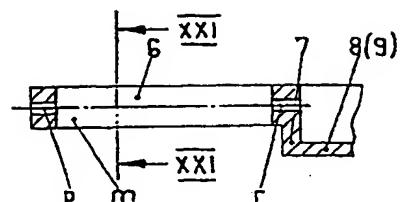


Fig. 67

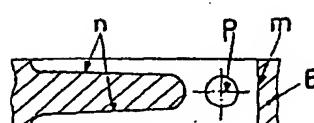


Fig. 71

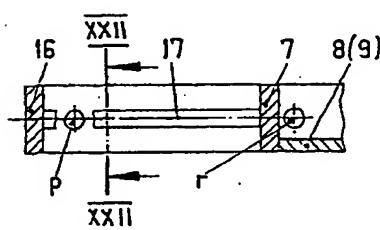


Fig. 68

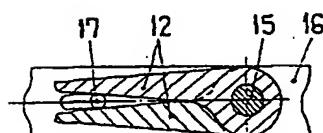


Fig. 72

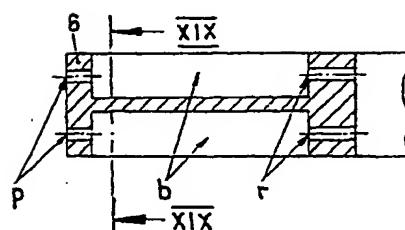


Fig. 73

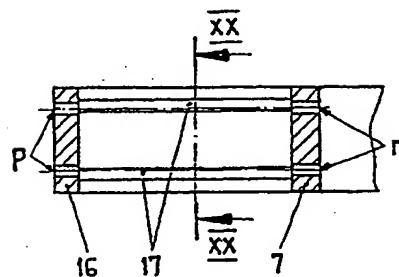


Fig. 74

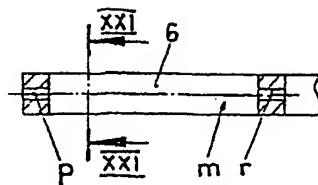


Fig. 75

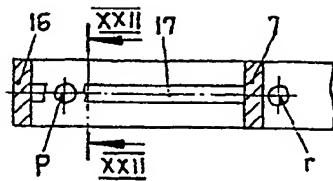


Fig. 76

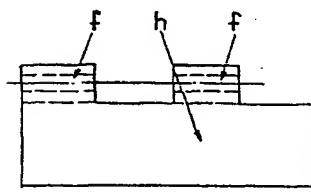


Fig. 77

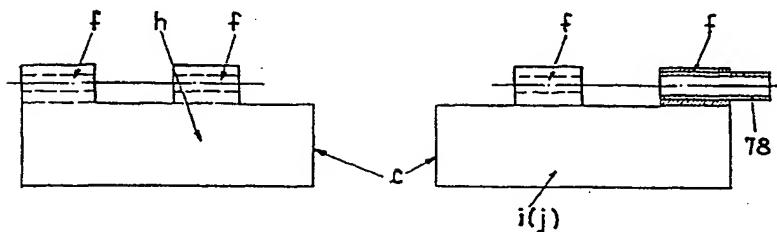


Fig. 78

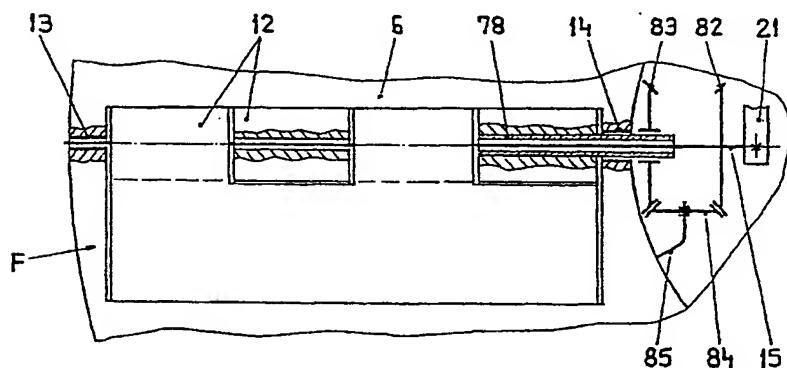


Fig. 79

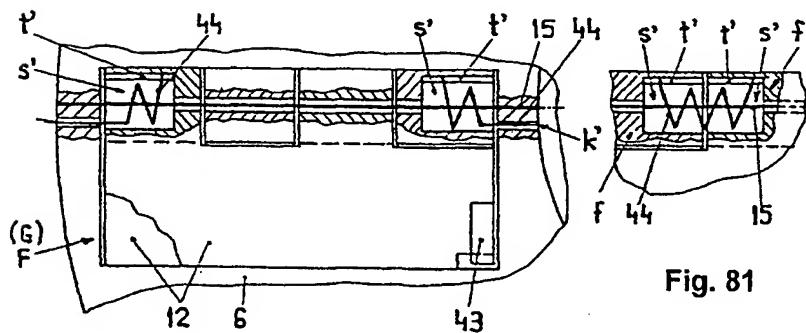


Fig. 80

Fig. 81

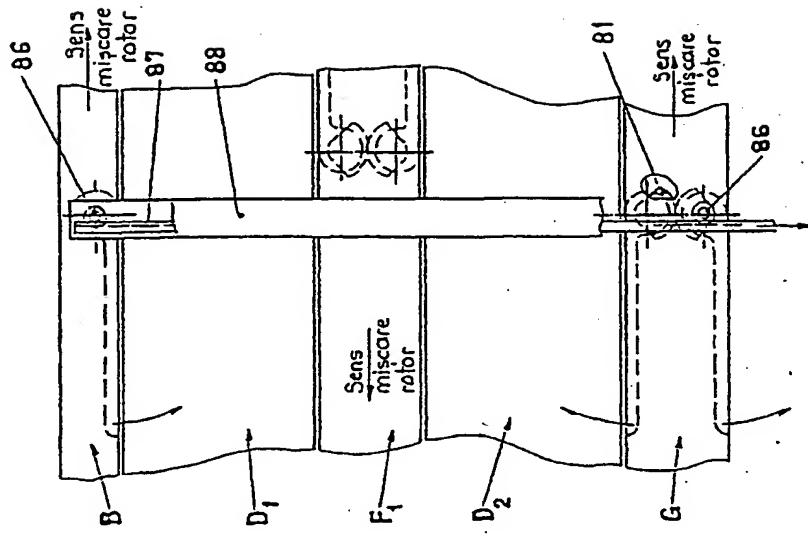


Fig. 82

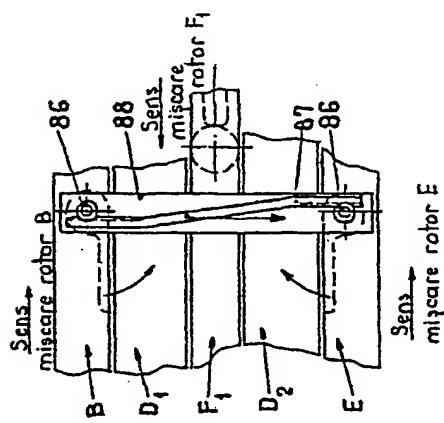


Fig. 83

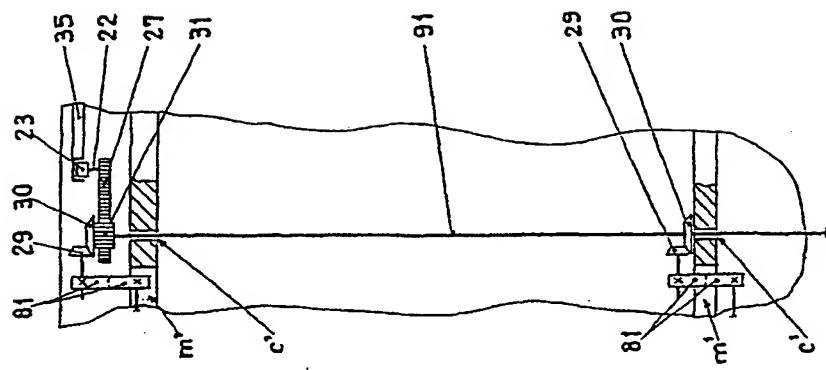


Fig. 85

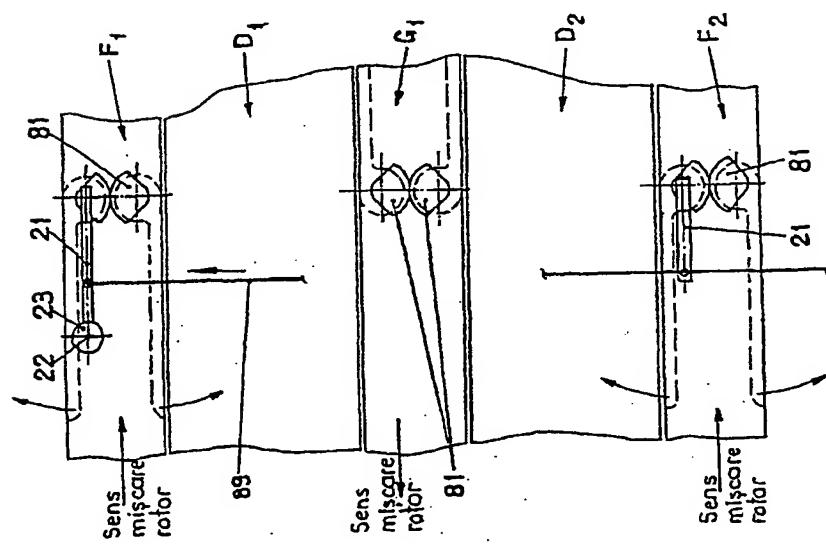


Fig. 84

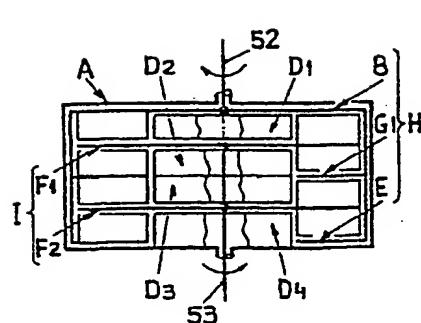


Fig. 86

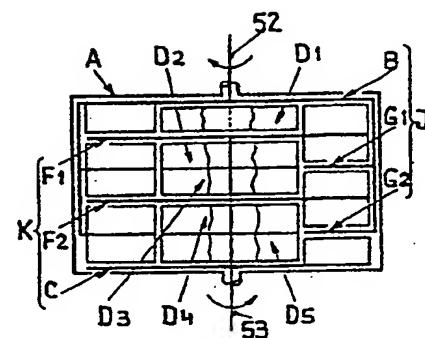


Fig. 89

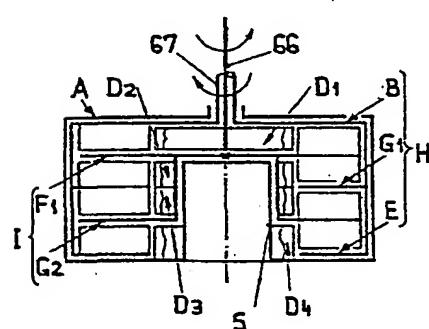


Fig. 87

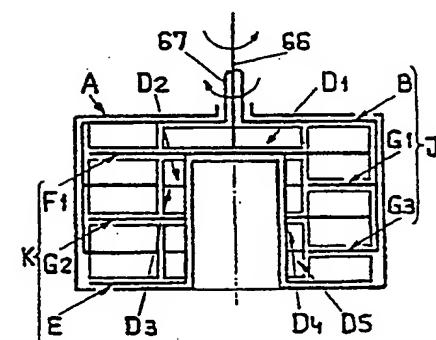


Fig. 90

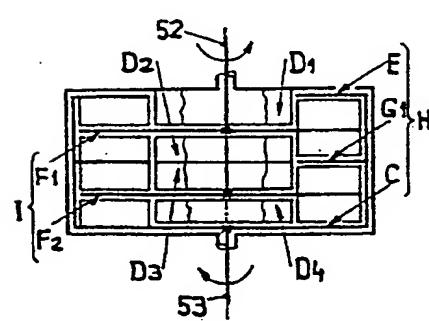


Fig. 88

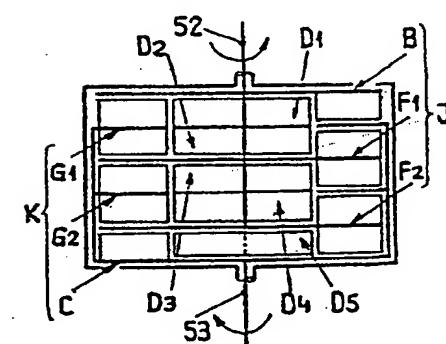


Fig. 91

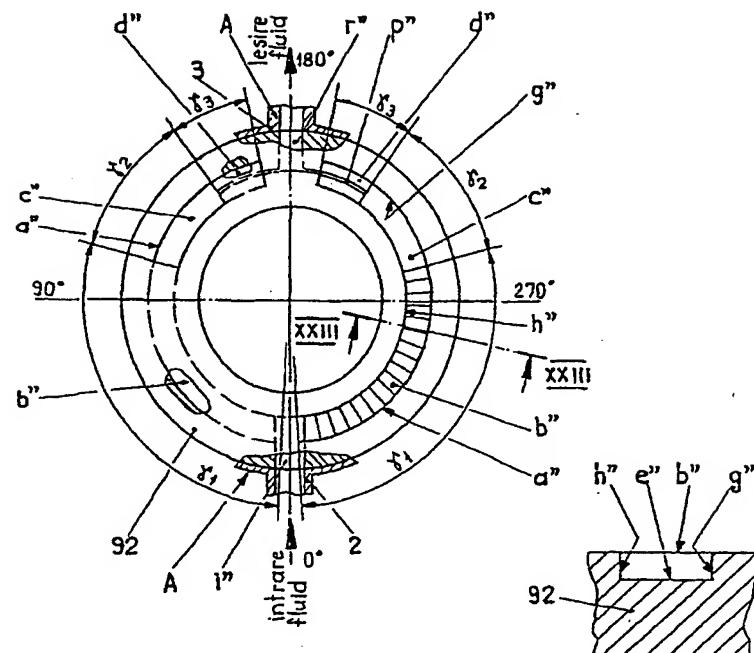


Fig. 92

Fig. 93

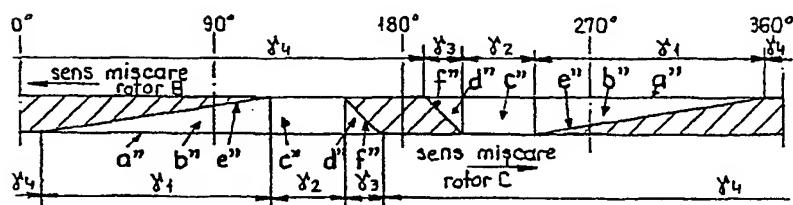


Fig. 94

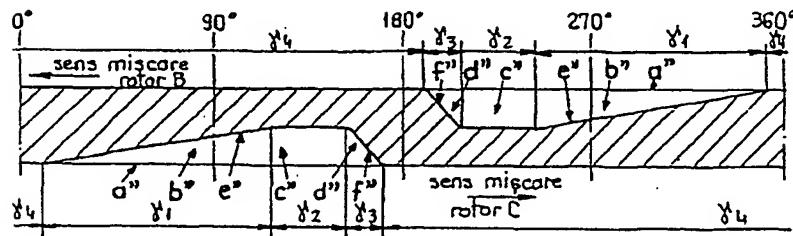


Fig. 95

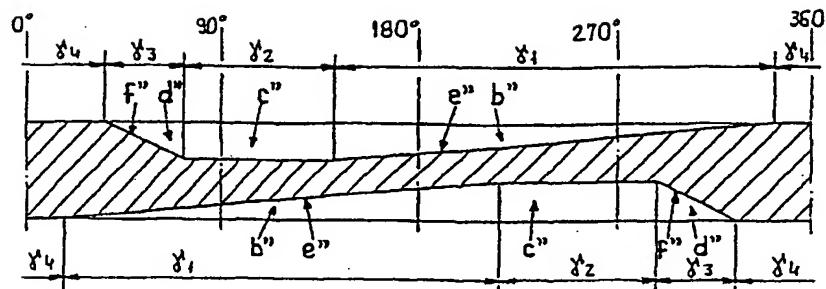


Fig. 96

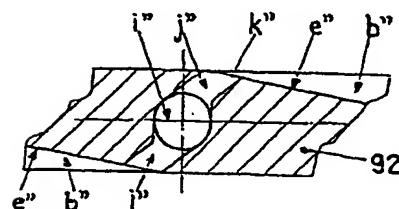


Fig. 98

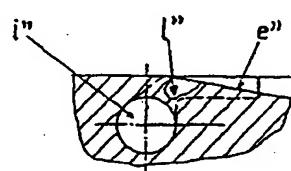


Fig. 100

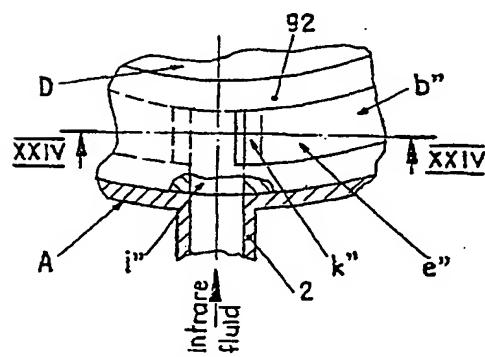


Fig. 97

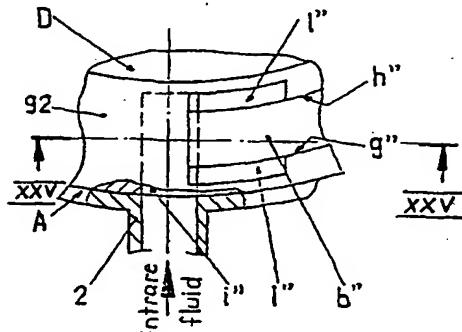


Fig. 99

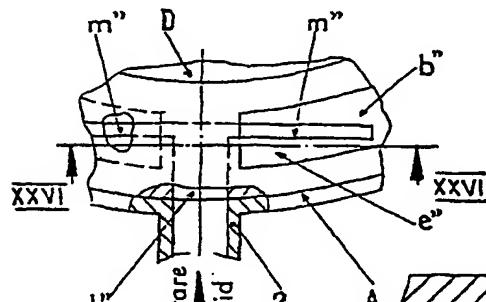


Fig. 101

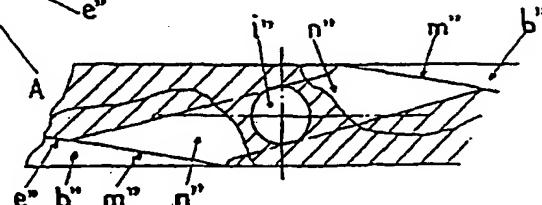


Fig. 102

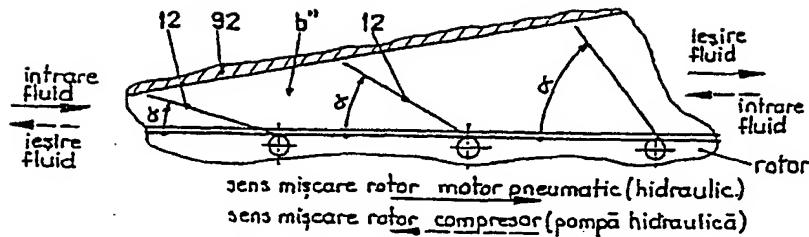


Fig. 103

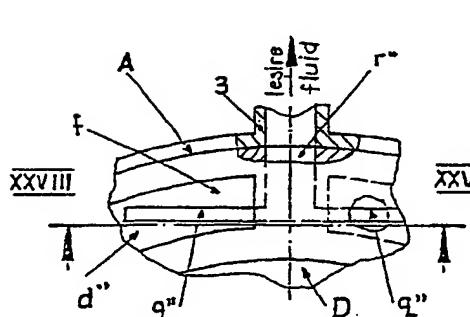


Fig. 106

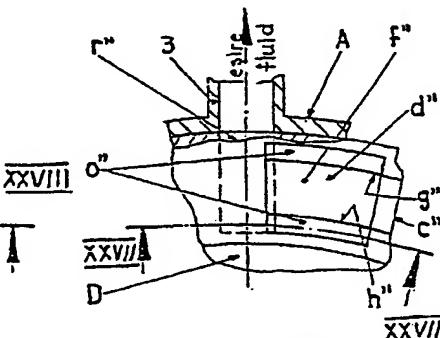


Fig. 104

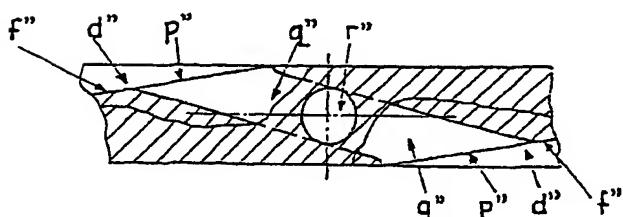


Fig. 107

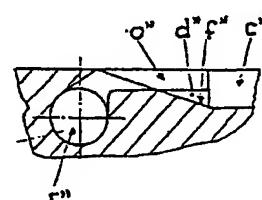


Fig. 105

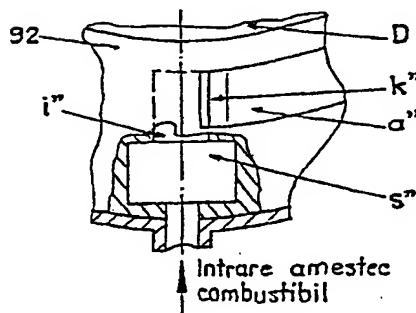


Fig. 108

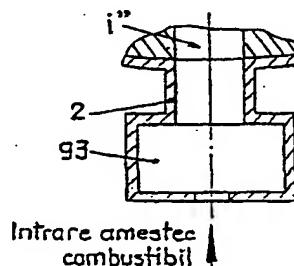


Fig. 109

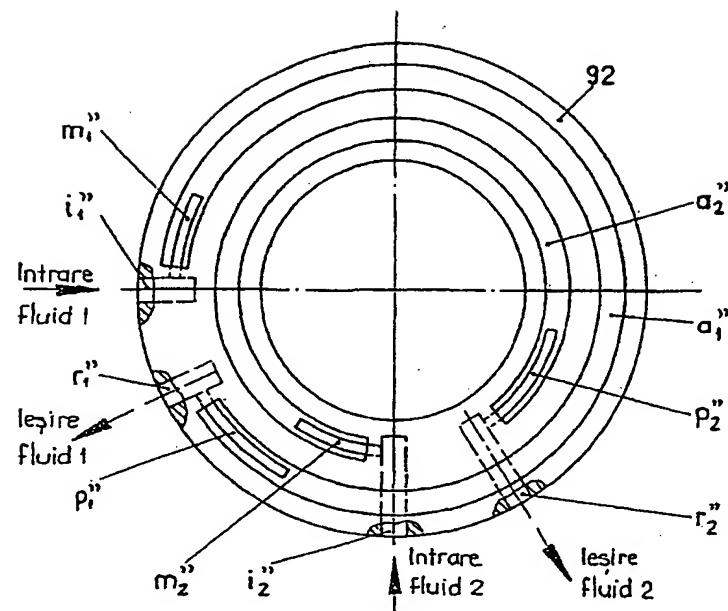


Fig. 110

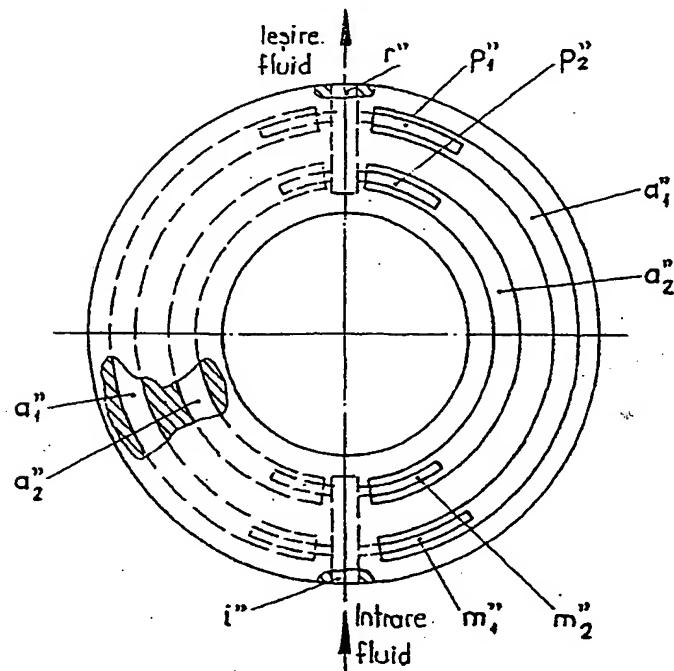


Fig. 111

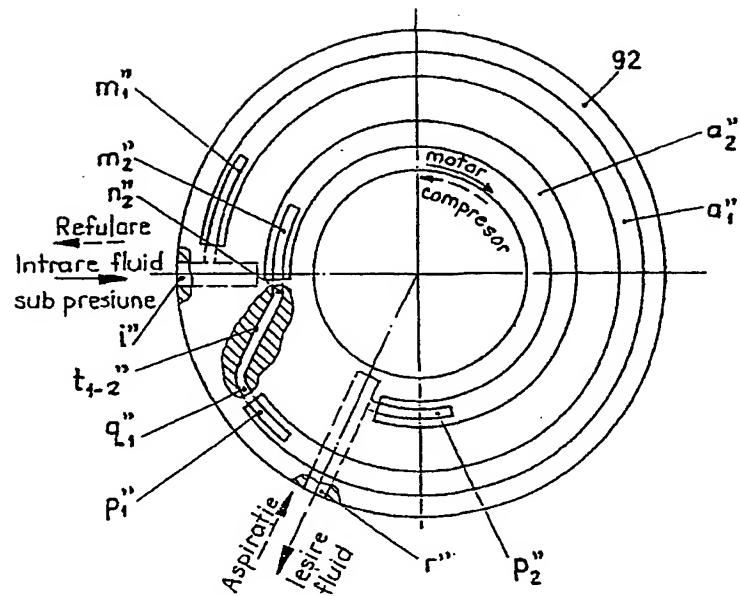


Fig. 112

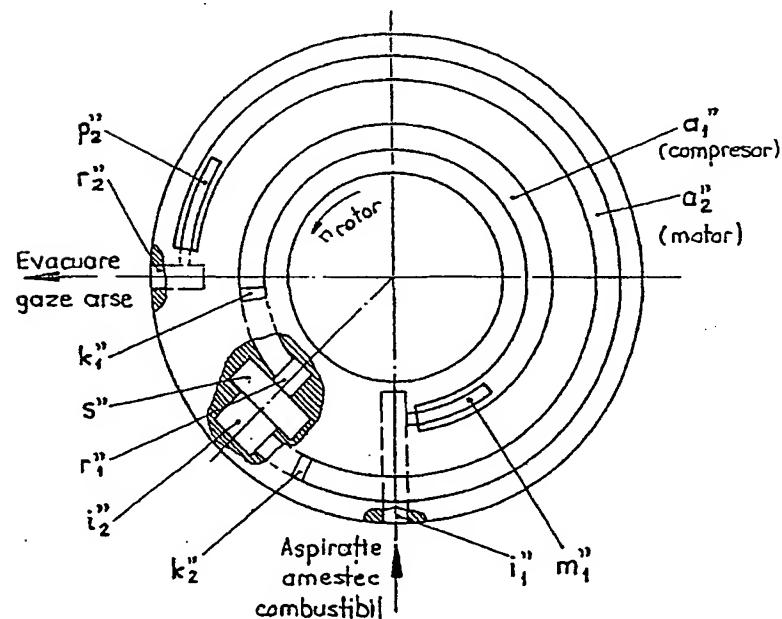


Fig. 113

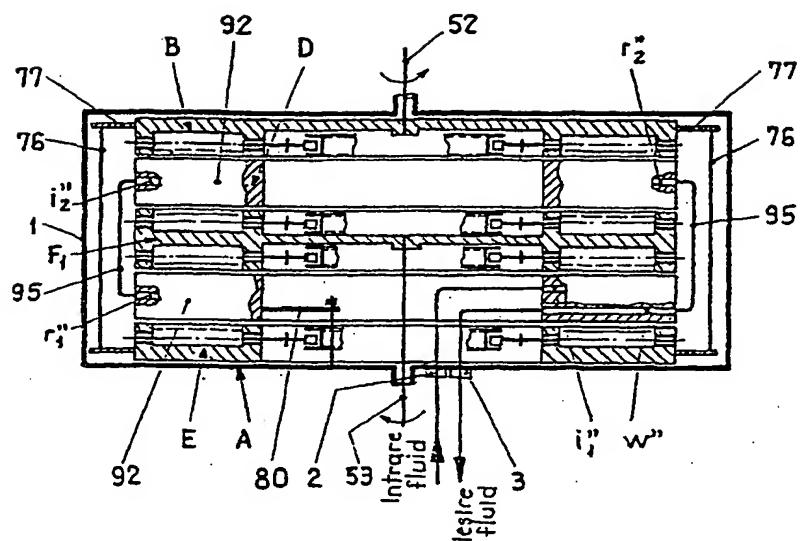


Fig. 114

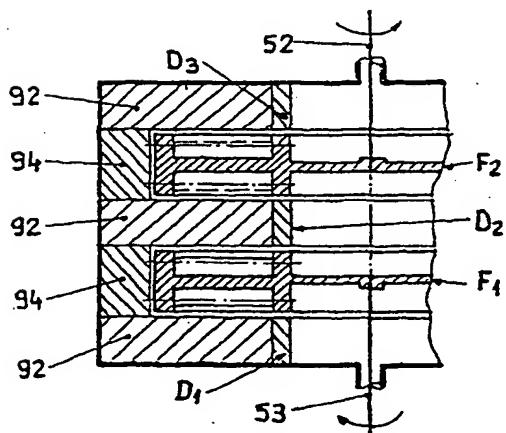


Fig. 115

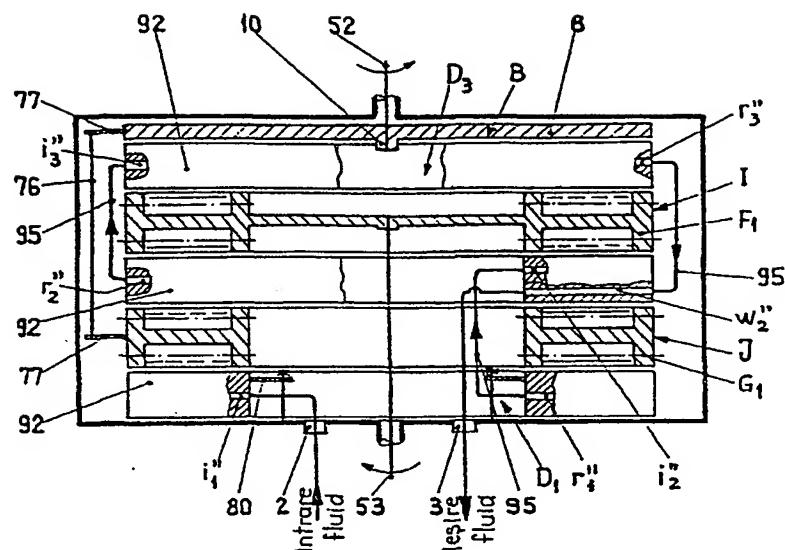


Fig. 116

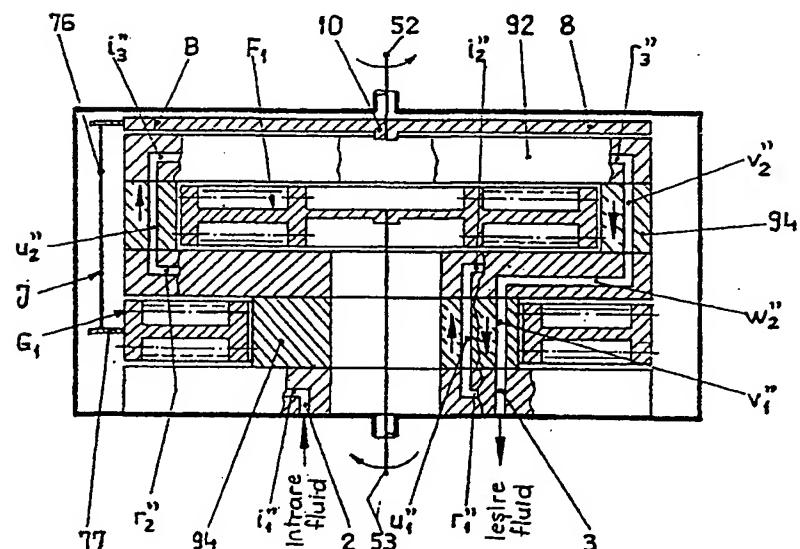


Fig. 117

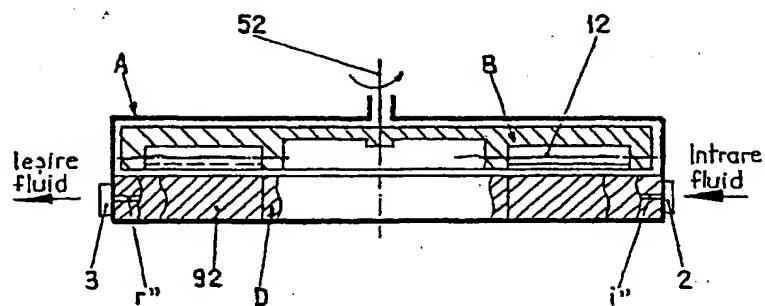


Fig. 118

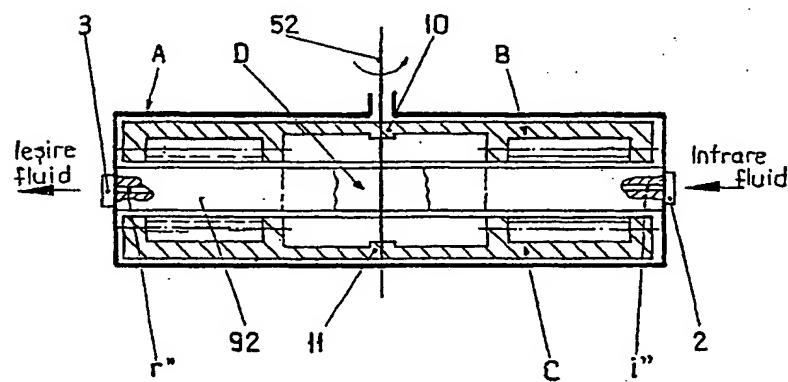


Fig. 119

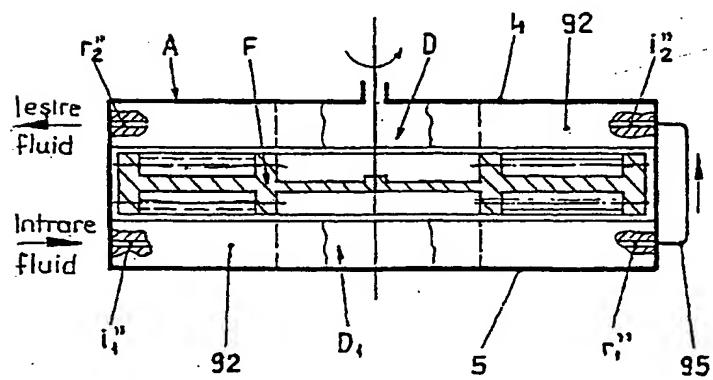


Fig. 120

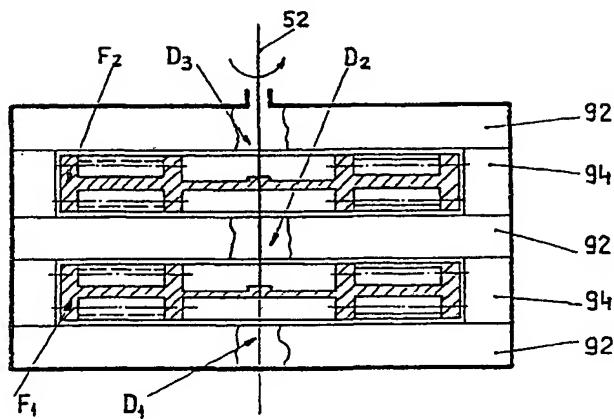


Fig. 121

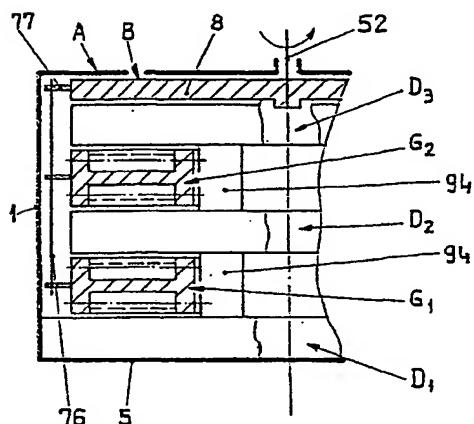


Fig. 122

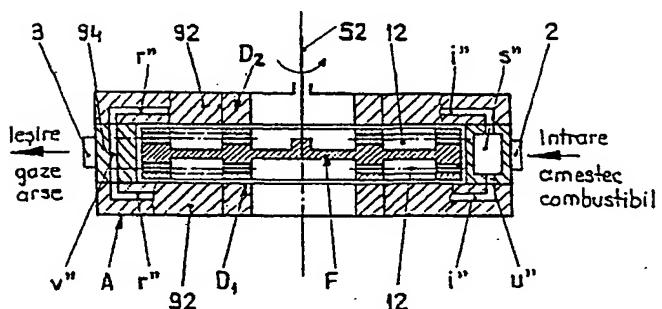


Fig. 123

